

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-286178

(43)Date of publication of application : 01.11.1996

(51)Int.Cl.

G02F 1/1335

G02F 1/133

H01L 29/786

(21)Application number : 07-088942

(71)Applicant : CITIZEN WATCH CO LTD

(22)Date of filing : 14.04.1995

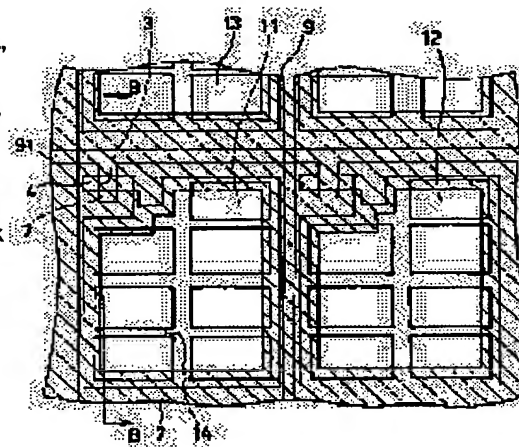
(72)Inventor : SEKIGUCHI KANETAKA

## (54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To improve the transmissivity of the liquid crystal display device which has color filters and obtain bright display performance by providing a color filter, provided at each pixel part, with an opening part for transmitting light.

**CONSTITUTION:** The color filters 11-13 in the area of the display pixel part form plural island-shaped structures. For the purpose, the red color filter 11, for example, in the area of one display pixel part is provided with the opening part 14 as an area where a black matrix 7 is not formed. The opening part 14 can transmit intense light, so the light is absorbed by the color filter, the transmissivity of the periphery of the color filter is large and bright display is obtained. Further, an opening part 14 provided between island-shaped color filters is provided on the display pixel part, so a voltage can be impressed to liquid crystal and optical variation is possible; even when the opening part 14 is provided, a contrast ratio seldom decreases.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

01.03.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3485997

[Date of registration]

24.10.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]"

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**\* NOTICES \***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The color filter which prepares in each pixel section of the liquid crystal display which displays by having the signal electrode prepared on the 1st substrate, the counterelectrode prepared on the 2nd substrate, and the liquid crystal enclosed between the 1st substrate and the 2nd substrate, having two or more pixel sections at the intersection of a signal electrode and a counterelectrode, impressing an electrical potential difference to each pixel section, and using optical property change of liquid crystal is the liquid crystal display characterized by to have opening which light penetrates.

[Claim 2] The signal electrode prepared on the 1st substrate, and the counterelectrode prepared on the 2nd substrate, Have the liquid crystal enclosed between the 1st substrate and the 2nd substrate, and it has two or more pixel sections at the intersection of a signal electrode and a counterelectrode. The color filter prepared in each pixel section of the liquid crystal display which displays by impressing an electrical potential difference to each pixel section, and using optical property change of liquid crystal is a liquid crystal display characterized by having the color filter of the shape of two or more island, and having opening which light penetrates around the color filter of the shape of two or more island.

[Claim 3] The signal electrode prepared on the 1st substrate, and the counterelectrode prepared on the 2nd substrate, Have the liquid crystal enclosed between the 1st substrate and the 2nd substrate, and it has two or more pixel sections at the intersection of a signal electrode and a counterelectrode. The color filter prepared in each pixel section of the liquid crystal display which displays by impressing an electrical potential difference to each pixel section, and using optical property change of liquid crystal has the color filter of the shape of two or more island. The liquid crystal display characterized by having opening which light penetrates around the color filter of the shape of two or more island, and having the reflective section in either the 1st substrate or the 2nd substrate further.

[Claim 4] It has the nonlinear resistance component prepared in the overlapping field of the 1st electrode and the 2nd electrode which are prepared on the 1st substrate, and the 1st electrode and the 2nd electrode. The counterelectrode prepared on the 2nd substrate which connects a nonlinear resistance component to a signal electrode and a display electrode, and counters the 1st substrate, Have the liquid crystal enclosed between the 1st substrate and the 2nd substrate, and it has two or more pixel sections at the intersection of a display electrode and a counterelectrode. The color filter prepared in each pixel section of the liquid crystal display which displays by impressing an electrical potential difference to each pixel section through a nonlinear resistance component, and using optical property change of liquid crystal is a liquid crystal display characterized by having opening which light penetrates.

[Claim 5] It has the nonlinear resistance component prepared in the overlapping field of the 1st electrode and the 2nd electrode which are prepared on the 1st substrate, and the 1st electrode and the 2nd electrode. The counterelectrode prepared on the 2nd substrate which connects a nonlinear resistance component to a signal electrode and a display electrode, and counters the 1st substrate, Have the liquid crystal enclosed between the 1st substrate and the 2nd substrate, and it has two or more pixel sections at the intersection of a display electrode and a counterelectrode. The color filter prepared in each pixel section of the liquid crystal display which displays by impressing an electrical

potential difference to each pixel section through a nonlinear resistance component, and using optical property change of liquid crystal has the color filter of the shape of two or more island. The liquid crystal display characterized by having opening which light penetrates around the color filter of the shape of two or more island.

[Claim 6] It has the nonlinear resistance component prepared in the overlapping field of the 1st electrode and the 2nd electrode which are prepared on the 1st substrate, and the 1st electrode and the 2nd electrode. The counterelectrode prepared on the 2nd substrate which connects a nonlinear resistance component to a signal electrode and a display electrode, and counters the 1st substrate, Have the liquid crystal enclosed between the 1st substrate and the 2nd substrate, and it has two or more pixel sections at the intersection of a display electrode and a counterelectrode. Around the pixel section, have the black matrix which consists of a light-shielding film, and the color filter prepared in each pixel section of the liquid crystal display which displays by impressing an electrical potential difference to each pixel section through a nonlinear resistance component, and using optical property change of liquid crystal has the color filter of the shape of two or more island. The liquid crystal display characterized by having opening which light penetrates around the color filter of the shape of two or more island.

[Claim 7] The signal electrode prepared on the 1st substrate, and the counterelectrode prepared on the 2nd substrate, Have the liquid crystal enclosed between the 1st substrate and the 2nd substrate, and it has two or more pixel sections at the intersection of a signal electrode and a counterelectrode. The color filter prepared in each pixel section of the liquid crystal display which displays by impressing an electrical potential difference to each pixel section, and using optical property change of liquid crystal has the color filter of the shape of two or more island. The liquid crystal display characterized by having opening which light penetrates around an island-like color filter, and having a different orientation property from the orientation film on an island-like color filter, and the orientation film on opening.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] Especially this invention is equipped with the liquid crystal enclosed between the signal electrode prepared on the 1st substrate, the counterelectrode prepared on the 2nd substrate, the 1st substrate, and the 2nd substrate about the structure of a liquid crystal display. The 1st electrode and 2nd electrode which are prepared on the liquid crystal display which displays by having two or more pixel sections at the intersection of a signal electrode and a counterelectrode, impressing an electrical potential difference to each pixel section, and using optical property change of liquid crystal, or the 1st substrate, The counterelectrode prepared on the 2nd substrate which has the nonlinear resistance component prepared in the overlapping field of the 1st electrode and the 2nd electrode, connects a nonlinear resistance component to a signal electrode and a display electrode, and counters the 1st substrate, It has the liquid crystal enclosed between the 1st substrate and the 2nd substrate, has two or more pixel sections at the intersection of a display electrode and a counterelectrode, and is related with the liquid crystal display which displays by impressing an electrical potential difference to each pixel section through a nonlinear resistance component, and using optical property change of liquid crystal.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, large-capacity-izing of the display capacity of the liquid crystal display using a liquid crystal panel is being enhanced.

[0003] And it has the liquid crystal enclosed between the signal electrode prepared on the 1st substrate, the counterelectrode prepared on the 2nd substrate, the 1st substrate, and the 2nd substrate, and has two or more pixel sections at the intersection of a signal electrode and a counterelectrode, and there is a method which uses a multiplexer drive for the liquid crystal display of the passive-matrix configuration which displays by impressing an electrical potential difference to each pixel section, and using optical property change of liquid crystal.

[0004] Furthermore, the liquid crystal display panel of the active matrix which prepares a nonlinear resistance component in each pixel section is adopted.

[0005] When it divides roughly, there are a 3 terminal system using a thin film transistor and a one terminal pair network system using a non-linear system resistance element in a nonlinear resistance component.

[0006] The diode mold, the varistor mold, the TFD mold, etc. are developed by this one terminal pair network system.

[0007] Furthermore, as compared with other displays, the brighter display for low-power-izing which is the advantage of liquid crystal is demanded. For that purpose, improve the permeability of each pixel section. Or there is a means which is a ratio with the gap of the pixel section and each pixel section to improve the so-called numerical aperture.

[0008] Furthermore, although the method of using the difference of the refractive index of liquid crystal for colorization is also performed, it starts that a tint changes with the physical relationship of a liquid crystal display and an observer, or the locations of the pixel section and an observer's physical relationship.

[0009] Furthermore, although the approach of forming a color filter throughout the pixel section is used, since it becomes dark, it is not suitable for a liquid crystal display with important brightness.

[0010] Below, the conventional example is explained using drawing 15 and drawing 16 about the case where the nonlinear resistance component of 2 terminal system is used. Drawing 15 is the top view showing the configuration of the liquid crystal display which forms a color filter throughout the pixel section. Furthermore, drawing 16 is the sectional view showing the cross section in the A-A line in the top view of drawing 15. Drawing 15 and drawing 16 are used by turns below, and the conventional technique is explained.

[0011] On the 1st substrate 51, the 1st electrode 52 and signal electrode 49 which consist of tantalum (Ta) film are prepared, and the nonlinear resistance layer 53 which consists of tantalum oxide (Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) which is the oxide film on anode of the 1st electrode 52 is formed on this 1st electrode 52.

[0012] It prepares so that the 2nd electrode 54 which furthermore consists of chromium (Cr) film may be overlapped on the nonlinear resistance layer 53, and the nonlinear resistance component 50 is formed. In addition, the field is connected with the display electrode 55 which consists of indium tin oxide (ITO) of this 2nd electrode 54 which is the transparent conductive film in part.

[0013] On the other hand, in order to prevent the leakage of the light from the clearance between each display electrode 55 formed in the 1st substrate 51, the black matrix 57 which consists of two-layer [ of the chromic oxide film (CrO) and the chromium film (Cr) ] is formed in the 2nd substrate 56.

[0014] Furthermore, on the 2nd substrate 56, it laps with a part of black matrix 57, and color filters 61, 62, and 63 are formed in the display electrode 55 and the field which counters. These color filters 61, 62, and 63 consist of three colors of blue, red, and green.

[0015] Furthermore, especially in the field of the display electrode 55, color filters 61, 62, and 63 are not dividing and have not prepared color filters 61 and 62 and the field which light penetrates among 63.

[0016] Furthermore, the counterelectrode 59 which becomes the 2nd substrate 56 from the indium tin oxide (ITO) which is the transparent conductive film as countered with the display electrode 55 is formed. The insulating protective coat 58 is formed among these counterelectrode 59 and color filters 61, 62, and 63. Furthermore, in order to impress the signal of an external circuit to a counterelectrode 59, the data electrode (not shown) has connected the counterelectrode 59 to it.

[0017] Furthermore, the 1st electrode 52 prepared on the 1st substrate 51 prepares the field jutting out in order to form the nonlinear resistance component 50. And this overhang field overlaps the 2nd electrode 54, and constitutes the nonlinear resistance component 50.

[0018] As shown in the top view of drawing 15 further again, between the 1st electrode 52 and the display electrode 55, it has the gap of a predetermined dimension.

[0019] The display electrode 55 serves as the display pixel section 68 of a liquid crystal display panel by arranging so that a counterelectrode 59 may be overlapped through liquid crystal 61.

[0020] Impress a drive wave to a signal electrode 49 and a data electrode from an external circuit, a liquid crystal display performs predetermined image display through the nonlinear resistance component 50 by permeability change of the liquid crystal of the field between the display electrode 55 and a counterelectrode 59.

[0021] Furthermore, the 1st substrate 51 and 2nd substrate 56 form the orientation film 60 and 60 as a processing layer for putting the molecule of liquid crystal 61 in order regularly, respectively.

[0022] Furthermore, have a predetermined gap dimension, the 1st substrate 51 and 2nd substrate 56 are made to counter with a spacer 64, and liquid crystal 65 is enclosed between the 1st substrate 51 and the 2nd substrate 56.

[0023] Furthermore, a polarizing plate 66 is formed on the 1st substrate 51, and a polarizing plate 66 and the light source section 67 are formed on the 2nd substrate 56. In order that a liquid crystal display may not carry out self-luminescence, the external light source is needed. It displays by using this light source section 67 and using optical property change of liquid crystal.

[0024] In the liquid crystal display in the conventional example shown in drawing 15 and drawing 16, the color filters 61, 62, and 63 of the field of the display pixel section 68 are having structure of the shape

of one island. Therefore, there is especially no field that can penetrate a big light, for example in the color filter 61 of the red of the field of 1 display pixel section 68.

[0025] Furthermore, color filters 61, 62, and 63 serve as a dark liquid crystal display, although light does not penetrate but the good display of color purity is possible, since it laps in the black matrix 57 and part which are prepared in the perimeter section of the display pixel section 68.

[0026]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] When the light of the light source section is weak, a display becomes dark and it becomes impossible to almost recognize the contents of a display, if the conventional color filter configuration is used as explained above.

[0027] Furthermore, since brightness becomes still more important in order to use the external light source at the time of a reflective mold liquid crystal display and to display according to optical change of a liquid crystal display, a deployment of light becomes important.

[0028] Furthermore, at the time of the active matrix liquid crystal display which has a nonlinear resistance component, since the field which forms a nonlinear resistance component as compared with the simple matrix liquid crystal display which consists of the pixel section of the crossover field of a signal electrode and a counterelectrode covers light, brightness will fall further.

[0029] The purpose of this invention solves the above-mentioned technical problem, improves permeability also in the liquid crystal display which has a color filter, and is to offer the liquid crystal display which has the bright display engine performance.

[0030]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, the configuration of the following publication is adopted in the liquid crystal display of this invention.

[0031] The signal electrode prepared on the 1st substrate in the liquid crystal display of this invention, It has the counterelectrode prepared on the 2nd substrate, and the liquid crystal enclosed between the 1st substrate and the 2nd substrate. The color filter which forms the liquid crystal display which displays by having two or more pixel sections at the intersection of a signal electrode and a counterelectrode, impressing an electrical potential difference to each pixel section, and using optical property change of liquid crystal in each pixel section is characterized by having opening which light penetrates.

[0032] The signal electrode prepared on the 1st substrate in the liquid crystal display of this invention, It has the counterelectrode prepared on the 2nd substrate, and the liquid crystal enclosed between the 1st substrate and the 2nd substrate. Have two or more pixel sections at the intersection of a signal electrode and a counterelectrode, and the color filter prepared in each pixel section of the liquid crystal display which displays by impressing an electrical potential difference to each pixel section, and using optical property change of liquid crystal has the color filter of the shape of two or more island. Around the color filter of the shape of two or more island, it is characterized by having opening which light penetrates.

[0033] The signal electrode prepared on the 1st substrate in the liquid crystal display of this invention, It has the counterelectrode prepared on the 2nd substrate, and the liquid crystal enclosed between the 1st substrate and the 2nd substrate. Have two or more pixel sections at the intersection of a signal electrode and a counterelectrode, and the color filter prepared in each pixel section of the liquid crystal display which displays by impressing an electrical potential difference to each pixel section, and using optical property change of liquid crystal has the color filter of the shape of two or more island. Around the color filter of the shape of two or more island, it is characterized by having opening which light penetrates and having the reflective section in either the 1st substrate or the 2nd substrate further.

[0034] The 1st electrode and 2nd electrode which are prepared on the 1st substrate in the liquid crystal display of this invention, The counterelectrode prepared on the 2nd substrate which has the nonlinear resistance component prepared in the overlapping field of the 1st electrode and the 2nd electrode, connects a nonlinear resistance component to a signal electrode and a display electrode, and counters the 1st substrate, Have the liquid crystal enclosed between the 1st substrate and the 2nd substrate, and it has two or more pixel sections at the intersection of a display electrode and a counterelectrode.



The color filter prepared in each pixel section of the liquid crystal display which displays by impressing an electrical potential difference to each pixel section through a nonlinear resistance component, and using optical property change of liquid crystal is characterized by having opening which light penetrates.

[0035] The 1st electrode and 2nd electrode which are prepared on the 1st substrate in the liquid crystal display of this invention, The counterelectrode prepared on the 2nd substrate which has the nonlinear resistance component prepared in the overlapping field of the 1st electrode and the 2nd electrode, connects a nonlinear resistance component to a signal electrode and a display electrode, and counters the 1st substrate, Have the liquid crystal enclosed between the 1st substrate and the 2nd substrate, and it has two or more pixel sections at the intersection of a display electrode and a counterelectrode. The color filter prepared in each pixel section of the liquid crystal display which displays by impressing an electrical potential difference to each pixel section through a nonlinear resistance component, and using optical property change of liquid crystal has the color filter of the shape of two or more island. Around the color filter of the shape of two or more island, it is characterized by having opening which light penetrates.

[0036] The 1st electrode and 2nd electrode which are prepared on the 1st substrate in the liquid crystal display of this invention, The counterelectrode prepared on the 2nd substrate which has the nonlinear resistance component prepared in the overlapping field of the 1st electrode and the 2nd electrode, connects a nonlinear resistance component to a signal electrode and a display electrode, and counters the 1st substrate, Have the liquid crystal enclosed between the 1st substrate and the 2nd substrate, and it has two or more pixel sections at the intersection of a display electrode and a counterelectrode. Around the pixel section, have the black matrix which consists of a light-shielding film, and the color filter prepared in each pixel section of the liquid crystal display which displays by impressing an electrical potential difference to each pixel section through a nonlinear resistance component, and using optical property change of liquid crystal has the color filter of the shape of two or more island. The liquid crystal display characterized by having opening which light penetrates around the color filter of the shape of two or more island.

[0037] The signal electrode prepared on the 1st substrate in the liquid crystal display of this invention, It has the counterelectrode prepared on the 2nd substrate, and the liquid crystal enclosed between the 1st substrate and the 2nd substrate. Have two or more pixel sections at the intersection of a signal electrode and a counterelectrode, and the color filter prepared in each pixel section of the liquid crystal display which displays by impressing an electrical potential difference to each pixel section, and using optical property change of liquid crystal has the color filter of the shape of two or more island. It is characterized by having opening which light penetrates around an island-like color filter, and having a different orientation property from the orientation film on an island-like color filter, and the orientation film on opening.

[0038]

[Function] The color filter prepared in each pixel section of the liquid crystal display of this invention has the color filter of two or more shape of the structure of having opening which light penetrates, or an island, and adopts as the perimeter of the color filter of the shape of two or more island the configuration which has the field which light penetrates.

[0039] Therefore, although there is the absorption of light with a color filter, since the field which has not prepared a color filter in the perimeter of a color filter is prepared, around a color filter, permeability is large and the bright display of it is attained.

[0040] Furthermore, in the active matrix liquid crystal display which has a nonlinear resistance component in each pixel section, in order that the field of a nonlinear resistance component may cover light as compared with a simple matrix liquid crystal display, brightness becomes still more important. Therefore, opening or two or more color filters which penetrate light are prepared in each pixel section, and the field which light penetrates is established in the perimeter of each color filter.

[0041]

[Example] The configuration of the liquid crystal display in the example of this invention is explained

below using a drawing. The configuration of the liquid crystal display in the 1st example of this invention is first explained using drawing 1 and drawing 2. Drawing 1 is the top view showing the liquid crystal display in the 1st example of this invention. Drawing 2 is the sectional view showing the cross section in the B-B line of the top view of drawing 1. Hereafter, drawing 1 and drawing 2 are used by turns, and the 1st example of this invention is explained.

[0042] The 1st electrode 2 and signal electrode 91 which consist of tantalum (Ta) film are prepared in the 1st substrate 1. Furthermore, the nonlinear resistance layer 3 which consists of tantalum oxide (Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) which is the oxide film on anode of the 1st electrode 2 is formed on this 1st electrode 2.

[0043] It prepares so that the 2nd electrode 4 which furthermore consists of chromium (Cr) film may be overlapped on the nonlinear resistance layer 3, and the nonlinear resistance component 10 is formed. In addition, it has connected with the display electrode 5 of this 2nd electrode 4 which a field becomes from indium tin oxide (ITO) as transparent conductive film in part.

[0044] On the 2nd substrate 6, in order to prevent the leakage of the light from the clearance between each display electrode 5 formed in the 1st substrate 1, the black matrix 7 which consists of two-layer [ of the chromic oxide film (CrO) and the chromium film (Cr) ] is established.

[0045] Furthermore, on the 2nd substrate 6, it laps with a part of black matrix 7, and color filters 11, 12, and 13 are formed in the display electrode 5 and the field which counters. These color filters 11, 12, and 13 consist of three colors of blue, red, and green.

[0046] Furthermore, color filters 11, 12, and 13 are divided into two or more color filters of the shape each of seven island in the field of the display electrode 5. Among two or more of these color filters, it has the opening 14 which has not established the black matrix 7.

[0047] Furthermore, the counterelectrode 9 which becomes the 2nd substrate 6 from the indium tin oxide (ITO) which is the transparent conductive film as countered with the display electrode 5 is formed. The insulating protective coat 8 is formed between a counterelectrode 9 and two or more color filters 11, 12, and 13. Furthermore, in order to impress the signal of an external circuit to a counterelectrode 9, a counterelectrode 9 connects a data electrode (not shown) to it.

[0048] Furthermore, the 1st electrode 2 prepared on the 1st substrate 1 prepares the field jutted out in order to form the nonlinear resistance component 10. And this overhang field overlaps the 2nd electrode 4, and constitutes the nonlinear resistance component 10.

[0049] As shown in the top view of drawing 1 further again, the 1st electrode 2 and display electrode 5 have the gap of a predetermined dimension.

[0050] The display electrode 5 serves as the display pixel section 19 of a liquid crystal display panel by arranging so that a counterelectrode 9 may be overlapped through liquid crystal 16.

[0051] Impress a drive wave to a signal electrode 91 and a data electrode from an external circuit, a liquid crystal display performs predetermined image display through the nonlinear resistance component 10 by permeability change of the liquid crystal 16 of the display pixel section 19 between the display electrode 5 and a counterelectrode 9.

[0052] Furthermore, the 1st substrate 1 and 2nd substrate 6 form the orientation film 15 and 15 as a processing layer for putting the molecule of liquid crystal 16 in order regularly, respectively.

[0053] Furthermore, have a predetermined gap dimension, the 1st substrate 1 and 2nd substrate 6 are made to counter with a spacer 17, and liquid crystal 16 is enclosed between the 1st substrate 1 and the 2nd substrate 6.

[0054] Furthermore, a polarizing plate 18 and the light source section 20 are formed on the 1st substrate 1, and a polarizing plate 18 is formed on the 2nd substrate 6. In order that a liquid crystal display may not carry out self-luminescence, the external light source is needed. This light source section 20 is used and it displays using optical property change of liquid crystal.

[0055] In the liquid crystal display shown in the 1st example of this invention, the color filters 11, 12, and 13 of the field of the display pixel section 19 are having structure of the shape of two or more island. Therefore, opening 14 is formed, for example in the color filter 11 of the red of the field of the one display pixel section 19 as a field which does not form the black matrix 7. Therefore, a big light can be

penetrated in opening 14.

[0056] Furthermore, since the opening 14 prepared between island-like color filters is formed on the display pixel section 19, an electrical potential difference can be impressed to liquid crystal 16. Therefore, since optical change is possible, even if it forms opening 14, a contrast ratio is hardly reduced.

[0057] It becomes possible to obtain the liquid crystal display which has a bright display property by using the liquid crystal display which consists of a configuration shown in the 1st example of this invention so that clearly from the above explanation.

[0058] The structure of the liquid crystal display in the 2nd example of this invention is explained using drawing 3 and drawing 4 below. Drawing 3 is the top view showing the liquid crystal display in the 2nd example of this invention. Drawing 4 is the sectional view showing the cross section in the C-C line of the top view of drawing 3. Hereafter, drawing 3 and drawing 4 are used by turns, and the 2nd example of this invention is explained.

[0059] On the 1st substrate 1, the gate electrode 25 and signal electrode 91 which consist of tantalum (Ta) film are prepared, and the gate dielectric film 26 which consists of tantalum oxide (Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) which is the oxide film on anode of the gate electrode 25 is formed on this gate electrode 25.

[0060] Furthermore, the semi-conductor layer 27 which consists of an amorphous silicon (a-Si) is formed in a gate-dielectric-film 26 top and its perimeter.

[0061] Furthermore, on the semi-conductor layer 27, the N type amorphous silicon (N type a-Si) 28 which added the impurity to the amorphous silicon is formed so that it may lap with the gate electrode 25 in part. Furthermore, on the N type amorphous silicon 28, the source electrode 29 and the drain electrode 30 which consist of molybdenum (Mo) are prepared. It connects with a data electrode (not shown) and the source electrode 29 connects the drain electrode 30 with the display electrode 5 which consists of indium-tin-oxide (ITO) film which is transparent conductive film, in order to impress an external signal.

[0062] Furthermore, between the source electrode 29 on the semi-conductor layer 27, and the drain electrode 30, in order to prevent property degradation of the semi-conductor layer 27, the protection insulator layer 31 is formed.

[0063] On the 2nd substrate 6, in order to prevent the incidence of preventing the leakage of the light from the clearance between each display electrode 5 formed in the 1st substrate 1, and the light to the semi-conductor layer 27, the black matrix 7 which consists of chromium film (Cr) is established.

[0064] Furthermore, on the 2nd substrate 6, it laps with a part of black matrix 7, and a color filter is prepared in the display electrode 5 and the field which counters. Color filters 11, 12, and 13 consist of three colors of blue, red, and green.

[0065] Furthermore, color filters 11, 12, and 13 are divided into two or more color filters of the shape each of seven island in the field of the display electrode 5. Between two or more of these color filters 11 and 12 and 13, it has the opening 14 which has not established the black matrix 7.

[0066] The opening 14 on the display pixel section 19 has the arrangement which moves in a zigzag direction. Although it has the arrangement in which only X shaft orientation moves in a zigzag direction in the 2nd example of this invention, even if only a Y-axis moves the X-axis in a zigzag direction about the shaft of both Y-axes, naturally it is effective. Since the continuity of the field where the permeability of opening 14 is high can be prevented by [ this ] moving in a zigzag direction, improvement in the color mixture nature of color filters 11, 12, and 13 and opening 14 can be performed.

[0067] Furthermore, the counterelectrode 9 which becomes the 2nd substrate 6 from the indium tin oxide (ITO) which is the transparent conductive film as countered with the display electrode 5 is formed.

[0068] The display electrode 5 serves as the display pixel section 19 of a liquid crystal display panel by arranging so that a counterelectrode 9 may be overlapped through liquid crystal 16.

[0069] Impressing a drive wave to the gate electrode 25 linked to a signal electrode 91, and the source electrode 29 linked to a data electrode from an external circuit, a liquid crystal display performs predetermined image display through a thin film transistor (TFT) component by permeability change of

the liquid crystal 16 of the display pixel section 19 between the display electrode 5 and a counterelectrode 9.

[0070] Furthermore, the 1st substrate 1 and 2nd substrate 6 form the orientation film 15 and 15 as a processing layer for putting the molecule of liquid crystal 16 in order regularly, respectively.

[0071] Furthermore, have a predetermined gap dimension, the 1st substrate 1 and 2nd substrate 6 are made to counter with a spacer 17, and liquid crystal 16 is enclosed between the 1st substrate 1 and the 2nd substrate 6.

[0072] Furthermore, in order that a liquid crystal display may not carry out self-luminescence, it arranges the 1st substrate 1 of a liquid crystal display to an observer side, and uses the external light source 31 by the side of the 1st substrate 1 as the light source. Furthermore, as shown in the sectional view of drawing 4, a polarizing plate 18 and a glue line (not shown) are prepared in the outside of the 1st substrate 1 from the 1st substrate 1. Furthermore, a polarizing plate 18, the reflective section 32, and a glue line (not shown) are prepared, and optical change of liquid crystal 16 is performed to the 2nd substrate 6 side using two polarizing plates 18 and 18.

[0073] In the liquid crystal display shown in the 2nd example of this invention, the color filters 11, 12, and 13 of the field of the display pixel section 19 are having structure of the shape of two or more island. Therefore, opening 14 is formed, for example in the color filter 11 of the red of the field of the one display pixel section 19 as a field which does not form the black matrix 7. Therefore, a big light can be penetrated in opening 14.

[0074] Furthermore, the opening 14 prepared between island-like color filters is formed on the display pixel section 19. For this reason, since an electrical potential difference can be impressed to liquid crystal 16, even if optical change is possible and it forms opening 14, a contrast ratio is hardly reduced.

[0075] Furthermore, opening 14 becomes possible [ reflecting the color of the color filter prepared around it ] by using as a reflective mold liquid crystal display, and arranging the polarization shaft of a polarizing plate 18 in the direction which intersects perpendicularly with each other. Therefore, the purity of a color can be improved.

[0076] Furthermore, by considering arrangement of the color filter on the display pixel section 19 as the arrangement which moves in a zigzag direction, and using it as the opening 14 which moves in a zigzag direction, the color mixture nature of opening 14 and an island-like color filter improves, and a good display is obtained.

[0077] It becomes possible to obtain the liquid crystal display which has a bright display property by using the opening 14 prepared in the perimeter of an island-like color filter so that clearly from the above explanation. Furthermore, opening 14 and the reflective section 32 which are prepared in the perimeter of an island-like color filter are used, by reflecting some color filters around opening 32, it is bright and, moreover, the good liquid crystal display of color purity becomes possible.

[0078] The structure of the liquid crystal display in the 3rd example of this invention is explained using drawing 5 and drawing 6 below. Drawing 5 is the top view showing the liquid crystal display in the 3rd example of this invention. Drawing 6 is the sectional view showing the cross section in D-D line of the top view of drawing 5. Hereafter, drawing 5 and drawing 6 are used by turns, and the 3rd example of this invention is explained.

[0079] On the 1st substrate 1, the gate electrode 25 and signal electrode 91 which consist of tantalum (Ta) film are prepared, and the gate dielectric film 26 which consists of tantalum oxide ( $\text{Ta}_2\text{O}_5$ ) which is the oxide film on anode of the gate electrode 25 is formed on this gate electrode 25.

[0080] Furthermore, the semi-conductor layer 27 which consists of an amorphous silicon (a-Si) is formed in a gate-dielectric-film 26 top and its perimeter.

[0081] Furthermore, on the semi-conductor layer 27, it prepares so that it may lap with the N type amorphous silicon (N type a-Si) gate electrode 25 which added the impurity to the amorphous silicon in part. Furthermore, on an N type amorphous silicon, the source electrode 28 and the drain electrode 29 which consist of molybdenum (Mo) are prepared. It connects with a signal electrode 91 and the source electrode 28 connects the drain electrode 29 with the display electrode 5 which consists of indium-tin-

oxide (ITO) film which is transparent conductive film, in order to impress an external signal.

[0082] Furthermore, between the source electrode 28 on the semi-conductor layer 27, and the drain electrode 28, in order to prevent property degradation of the semi-conductor layer 27, the protection insulator layer 30 is formed. The black matrix is not established on the 2nd substrate 6.

[0083] Furthermore, on the 2nd substrate 6, a color filter is prepared to the display electrode 5 and the field which counters. Color filters 11, 12, and 13 consist of three colors of blue, red, and green.

[0084] Furthermore, color filters 11, 12, and 13 have the opening 14 which light penetrates to a color filter in the field of the display electrode 5. Moreover, the black matrix 7 is not formed in this opening 14.

[0085] Furthermore, although there is opening 14 in a color filter since the black matrix is not established on the 2nd substrate 6 as shown in drawing 6, it has connected mutually by the periphery of the display electrode 5. Therefore, opening 14 has the configuration of a closed curve.

[0086] Furthermore, color filters 11, 12, and 13 have the structure jutted out on a signal electrode 91 and the source electrode 29. Since the field around the display pixel section 19 has a color filter by making it this structure, a limit of permeability is attained. For this reason, it becomes possible to the contents of a display of the display pixel section 19 to prevent mixing of non-display contents.

[0087] Furthermore, the counterelectrode 9 which consists of indium tin oxide (ITO) which is the transparent conductive film as the 2nd substrate 6 is countered with the display electrode 5 is formed.

[0088] The display electrode 5 serves as the display pixel section 19 of a liquid crystal display panel by arranging so that a counterelectrode 9 may be overlapped through liquid crystal 16.

[0089] Impresssing a drive wave to a signal electrode 91 and the gate electrode 25 from an external circuit, a liquid crystal display performs predetermined image display through a thin film transistor (TFT) component by permeability change of the liquid crystal 16 of the display pixel section 19 between the display electrode 5 and a counterelectrode 9.

[0090] Furthermore, the 1st substrate 1 and 2nd substrate 6 form the orientation film 40 and 40 on color filters 11 and 12 and 13 as a processing layer for putting the molecule of liquid crystal 16 in order regularly, respectively.

[0091] Moreover, different orientation film 41 from the orientation film 40 and 40 is further formed on the opening 14 prepared in a color filter.

[0092] In the 3rd example of this invention, the orientation film 40 prepared on a color filter is processed so that the absorption shaft of a liquid crystal molecule may have turned to the direction of 7:30 in the 1st substrate 1 side and may turn to the direction of 4:30 in the 2nd substrate 6 side. Namely, liquid crystal 16 is twisted in include angle of 90 degrees.

[0093] Furthermore, the orientation film 41 prepared in opening 14 is processed so that the absorption shaft of a liquid crystal molecule may have turned to the direction of 4:30 in the 1st substrate 1 side and may turn to the direction of 7:30 by the 2nd substrate 6 side contrary to the orientation processing direction of the orientation film 40. Namely, liquid crystal 16 is twisted in include angle of 90 degrees.

[0094] Thus, even if the physical relationship of an observer and a liquid crystal display differs by performing orientation processing in the direction which is different in the orientation film 40 and the orientation film 41, and arranging the absorption shaft of a liquid crystal molecule in the different direction, a good display is attained in the range of the wide field of view.

[0095] That is, when performing the display by the side of black with the superfluous liquid crystal molecule of the orientation film 40, in order not to perform the black display with the superfluous liquid crystal molecule of the orientation film 41, it is for extent of a superfluous black display to become weaker.

[0096] Furthermore, have a predetermined gap dimension, the 1st substrate 1 and 2nd substrate 6 are made to counter with a spacer 17, and liquid crystal 16 is enclosed between the 1st substrate 1 and the 2nd substrate 6.

[0097] Furthermore, in order that a liquid crystal display may not carry out self-luminescence, it arranges the 1st substrate 1 of a liquid crystal display to an observer side, and uses the external light source 31 by the side of the 1st substrate 1 as the light source. Furthermore, as shown in the sectional

view of drawing 5 , a polarizing plate 18 and a glue line (not shown) are prepared in the outside of the 1st substrate 1 from the 1st substrate 1.

[0098] Furthermore, a polarizing plate 18, the reflective section 32, and a glue line (not shown) are prepared, and optical change of liquid crystal 16 is performed to the 2nd substrate 6 side using two polarizing plates 18 and 18.

[0099] The liquid crystal display in the 3rd example of this invention is the structure of having the opening 14 which light penetrates the color filters 11, 12, and 13 of the field of the display pixel section 19, and does not have a black matrix. Therefore, in opening 14, a big light can be penetrated compared with color filters 11, 12, and 13.

[0100] Furthermore, since a color filter is the configuration which does not have opening 14 around the display electrode 5, in the field which cannot impress an electrical potential difference to liquid crystal, permeability serves as the configuration of falling, as much as possible.

[0101] Furthermore, since the opening 14 prepared in a color filter is formed on the display pixel section 19, an electrical potential difference can be impressed to liquid crystal 16, and optical change is attained.

[0102] Furthermore, moreover, a good display can be attained in a wide range visual field by carrying out the orientation processing direction of the orientation film 40 on a color filter, and the orientation film 41 of the field of opening 14 in the different direction.

[0103] Below, the example from which arrangement of the color filter 11 in the 3rd example of this invention and opening 14 differs is explained using drawing 7 , drawing 8 , drawing 9 , drawing 10 , and drawing 11 . Drawing 7 is the top view showing a liquid crystal display, and drawing 8 , drawing 9 , drawing 10 , and drawing 11 are the sectional views in the E-E line of the top view of drawing 7 . In addition, the same sign as the 3rd example is used for the top view of drawing 7 . Furthermore, drawing 8 , drawing 9 , drawing 10 , and drawing 11 are the sectional views showing the configuration of the 2nd substrate 6, the color filter 11, opening 14, and the counterelectrode 9 which form a color filter 11.

[0104] As shown in drawing 8 , on the 2nd substrate 6, a color filter 11 is formed in the display electrode on the 1st substrate (not shown), and the field which counters. Permeability differs in this color filter 11, and the high permeability color filter 42 which moreover penetrates a larger light than this color filter 11 is formed. This high permeability color filter 42 corresponds to the opening 14 of the above example.

[0105] This high permeability color filter 42 can be formed by the approach of the optical decolorization reaction of an organic pigment, or partial dyeing.

[0106] A counterelectrode 9 is formed in the top face of this color filter 11 and the high permeability color filter 42.

[0107] As shown above, by the configuration shown in the sectional view of drawing 8 , formation of the color filter excellent in surface smoothness is attained, and an open circuit of a counterelectrode 9 can be decreased. It becomes possible to obtain a uniform and bright liquid crystal display by making into very small area area which per [ of the high permeability color filter 42 furthermore prepared in a color filter 11 ] piece occupies, and moreover forming many high permeability color filters 42 in a color filter 11.

[0108] Below, the configuration of the liquid crystal display shown in drawing 9 is explained. As shown in drawing 9 , on the 2nd substrate 6, a color filter 11 is formed in the display electrode on the 1st substrate (not shown), and the field which counters. The opening 14 which thickness 43 differs in this color filter 11, and moreover penetrates a larger light than this color filter 11 is formed. As for the color filter 11 of opening 14, thickness 44 is thin.

[0109] The color filter 11 of this opening 14 can be formed by the means forming of the partial etching processing approach of a color filter 11, or a partial multilayer color filter.

[0110] Furthermore, a counterelectrode 9 is formed in the top face of this color filter 11 and opening 14.

[0111] It becomes possible to obtain easily the liquid crystal display of brightness which fits the operating environment of a liquid crystal display with the ratio of the thickness of opening 14 and a color filter 11 by the configuration shown in the sectional view of drawing 9 .

[0112] Below, the configuration of the liquid crystal display shown in drawing 10 is explained. As shown



in drawing 10 , on the 2nd substrate 6, a counterelectrode 9 is formed in the display electrode on the 1st substrate (not shown), and the field which counters. A color filter 11 is formed on this counterelectrode 9. This color filter 11 has opening 14.

[0113] the porosity color filter 11 which has much openings 14 by the configuration shown in the sectional view of drawing 10 — or when using the thick color filter 11 of thickness, it is hard coming to generate an open circuit of a counterelectrode 9 by forming a counterelectrode 9 in the lower layer of a color filter 11

[0114] Furthermore, \*\* which prevents discoloration of the color filter 11 by the process which a counterelectrode 9 forms, or decline in permeability is made.

[0115] Below, the configuration of the liquid crystal display shown in drawing 11 is explained. As shown in drawing 11 , on the 2nd substrate 6, a color filter 11 is formed in the display electrode on the 1st substrate (not shown), and the field which counters. In this color filter 11, it has the heights 45 which have light transmission nature. Since light is scattered about, the front face of these heights 45 is ruined in respect of being opposite to the 2nd substrate 6. These light transmission nature heights 45 turn into opening 14.

[0116] This opening 14 forms an optical photopolymer on the 2nd substrate 6 by the rotation applying method, and after it makes it harden by performing heat desiccation, sprays a particle for the front face of an optical photopolymer and damages the front face of an optical photopolymer, it can form it by processing a predetermined configuration by the photolithography method.

[0117] Furthermore, a counterelectrode 9 is formed in the top face of this color filter 11 and opening 14.

[0118] By the configuration shown in the sectional view of drawing 11 , the light from opening 14 goes up and has the bright quantity of light of the breadth pixel section to the surrounding color filter 11, and, moreover, a homogeneous good display is obtained.

[0119] Below, other examples from which arrangement of the color filter 11 in the 3rd example of this invention and opening 14 differs are explained using drawing 12 , drawing 13 , and drawing 14 . Drawing 12 is the top view showing a liquid crystal display, and drawing 13 and drawing 14 are the sectional views in the F-F line of the top view of drawing 12 . In addition, the same sign as the 3rd example is used for the top view of drawing 12 . Furthermore, drawing 13 and drawing 14 are the sectional views showing the configuration of the 2nd substrate 6, the color filter 11, opening 14, and the counterelectrode 9 which form a color filter 11.

[0120] Drawing 13 forms a color filter 11 in the display electrode on the 1st substrate (not shown), and the field which counters on the 2nd substrate 6. Light is penetrated in this color filter 11, and the particle 46 which has insulation is included. The opening 14 with the big permeability of light is formed in a color filter 11 by this light transmission nature insulation particle 46.

[0121] Let the light transmission nature insulation particle 46 be spherical, cylindrical, or a polyhedron. For this reason, this light transmission nature insulation particle 46 enables it to diffuse light in a color filter 11.

[0122] Furthermore, a counterelectrode 9 is formed in the top face of this color filter 11 and the light transmission nature insulation particle 46.

[0123] By acting the configuration shown in the sectional view of drawing 13 , the light from the opening 14 which consists of a light transmission nature insulation particle 46 goes up and has the bright quantity of light of the breadth pixel section to the surrounding color filter 11, and, moreover, a homogeneous good display is obtained.

[0124] The liquid crystal display of the structure shown in drawing 14 below is explained. As shown in drawing 14 , on the 2nd substrate 6, a color filter 11 is formed in the display electrode on the 1st substrate (not shown), and the field which counters. The particle 47 which penetrates light in this color filter 11, and has insulation is included. It has the opening 14 which becomes a color filter 11 from the part which the light transmission nature insulation particle 47 with the big permeability of light condenses partly by the distributed degree of this light transmission nature insulation particle 47.

[0125] The light transmission nature insulation particle 47 is taken as spherical, cylindrical, or a

polyhedron. For this reason, it becomes possible to diffuse light in a color filter 11 by the light transmission nature insulation particle 47.

[0126] Furthermore, a counterelectrode 9 is formed in the top face of this color filter 11 and the light transmission nature insulation particle 47.

[0127] By the configuration shown in the sectional view of drawing 14 , since, as for the light from the opening 14 by condensation of the light transmission nature insulation particle 47, breadth and the light transmission nature insulation particle 47 further distributed to a color filter 11 diffuse light further in the surrounding color filter 11, the quantity of light of the pixel section rises, it is bright and, moreover, a homogeneous good display is obtained.

[0128]

[Effect of the Invention] It becomes possible to obtain the liquid crystal display which has the bright display engine performance and in which color display is possible by considering as the color filter of two or more shape of the structure of preparing opening in the color filter prepared in the display electrode which is the configuration of the liquid crystal display of this invention by the above explanation so that clearly, or an island, and preparing opening which moreover does not prepare a color filter between the color filters of two or more shape of the island.

[0129] Furthermore, since opening is used and the color filter permeability with good opening prepared in a color filter by using the configuration of the liquid crystal display of this invention for the liquid crystal display which has the reflective section in the 1st substrate or 2nd substrate, and around opening can be partially reflected from the reflective section, the bright and good display of color purity is attained.

[0130] Furthermore, by changing the property of the orientation film on a color filter, and the orientation film on opening, the height of the permeability of opening is used and the display performance degradation on an island-like color filter can be prevented.

[0131] Furthermore, it becomes possible by carrying out adjustable [ of the difference of the permeability of opening ] to a color filter to obtain the liquid crystal display which has the brightness corresponding to the operating environment of a liquid crystal display.

[0132] Although the example when having a nonlinear resistance component on the 1st substrate about the 3rd example from the 1st example explained above is shown It has the signal electrode without a nonlinear resistance component simply prepared on the 1st substrate, and the counterelectrode prepared on the 2nd substrate, and permeability change of liquid crystal is used for a display also in the liquid crystal display of the passive-matrix configuration which has two or more pixel sections (display pixel section) at the intersection of a signal electrode and a counterelectrode. For this reason, the effectiveness in the 3rd example is acquired from the 1st example of this invention explained above.

[0133] Although a screen, for example, a black matrix, is not prepared in opening prepared in a color filter about the 3rd example from the 1st example explained above at all, when preparing in opening the screen which has bigger permeability than the permeability of the black matrix prepared in the perimeter of a display electrode, the effectiveness in the 3rd example is acquired from the 1st example of this invention explained above.

---

[Translation done.]



**\* NOTICES \***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DESCRIPTION OF DRAWINGS**

---

**[Brief Description of the Drawings]**

**[Drawing 1]** It is the top view showing the liquid crystal display in the 1st example of this invention.

**[Drawing 2]** It is the sectional view showing the liquid crystal display in the 1st example of this invention.

**[Drawing 3]** It is the top view showing the liquid crystal display in the 2nd example of this invention.

**[Drawing 4]** It is the sectional view showing the liquid crystal display in the 2nd example of this invention.

**[Drawing 5]** It is the top view showing the liquid crystal display in the 3rd example of this invention.

**[Drawing 6]** It is the sectional view showing the liquid crystal display in the 3rd example of this invention.

**[Drawing 7]** It is the top view showing another arrangement of opening prepared in the liquid crystal display in the 3rd example of this invention.

**[Drawing 8]** It is the sectional view showing the configuration of opening prepared in the liquid crystal display in the 3rd example of this invention.

**[Drawing 9]** It is the sectional view showing the configuration of opening prepared in the liquid crystal display in the 3rd example of this invention.

**[Drawing 10]** It is the sectional view showing the configuration of opening prepared in the liquid crystal display in the 3rd example of this invention.

**[Drawing 11]** It is the sectional view showing the configuration of opening prepared in the liquid crystal display in the 3rd example of this invention.

**[Drawing 12]** It is the top view showing arrangement of opening prepared in the liquid crystal display in the 3rd example of this invention.

**[Drawing 13]** It is the sectional view showing the configuration of opening prepared in the liquid crystal display in the 3rd example of this invention.

**[Drawing 14]** It is the sectional view showing the configuration of opening prepared in the liquid crystal display in the 3rd example of this invention.

**[Drawing 15]** It is the top view showing the liquid crystal display in the conventional example.

**[Drawing 16]** It is the sectional view showing the liquid crystal display in the conventional example.

**[Description of Notations]**

1 1st Substrate

6 2nd Substrate

10 Nonlinear Resistance Component

11 Color Filter

12 Color Filter

13 Color Filter

14 Opening

19 Display Pixel Section

40 Orientation Film

41 Orientation Film

91 Signal Electrode

---

[Translation done.]

(11)特許出願公開番号

特開平8-286178

(43) 公開日 平成8年(1996)11月1日

| (51) Int.Cl. <sup>8</sup> |        | 識別記号  | 片内整理番号 | F I     | 技術表示箇所 |       |
|---------------------------|--------|-------|--------|---------|--------|-------|
| G 0 2 F                   | 1/1335 | 5 0 5 |        | G 0 2 F | 1/1335 | 5 0 5 |
|                           | 1/133  | 5 5 0 |        |         | 1/133  | 5 5 0 |
| H 0 1 L                   | 29/786 |       |        | H 0 1 L | 29/78  | 6 1 4 |

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 13 頁)

(21)出願番号 特願平7-88942

(22)出願日 平成7年(1995)4月14日

(71)出願人 000001960

シチズン時計株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目1番1号

(72)発明者 関口 金孝

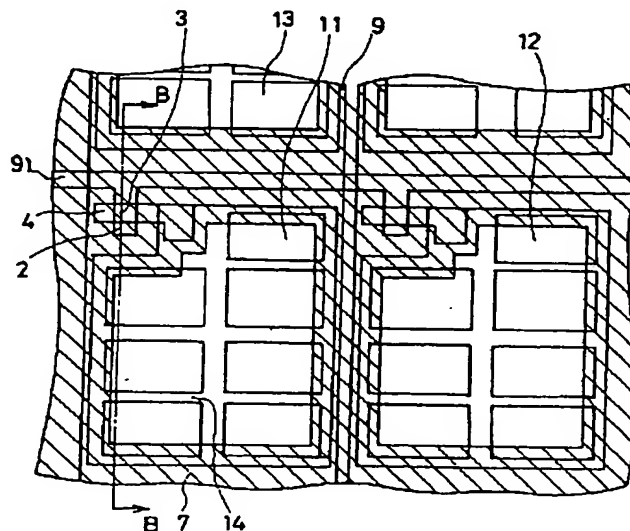
埼玉県所沢市大字下富字武野840番地 シ  
チズン時計株式会社技術研究所内

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【構成】 第1の基板上に設ける信号電極91と、第2の基板上に設ける対向電極9と、第1の基板と第2の基板との間に封入する液晶とを備え、信号電極と対向電極との交点に複数の画素部を有し、各画素部に電圧を印加し液晶の光学特性変化を利用し表示を行う液晶表示装置は、各画素部に設けるカラーフィルターは光の透過する開口部14を有する。

【効果】 カラーフィルターを有する液晶表示装置において、明るい表示性能を達成することが可能となる。



11, 12, 13. カラーフィルター

14. 開口部

(2)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1の基板上に設ける信号電極と、第2の基板上に設ける対向電極と、第1の基板と第2の基板との間に封入する液晶とを備え、信号電極と対向電極との交点に複数の画素部を有し、各画素部に電圧を印加し液晶の光学特性変化を利用し表示を行う液晶表示装置の各画素部に設けるカラーフィルターは光の透過する開口部を有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 第1の基板上に設ける信号電極と、第2の基板上に設ける対向電極と、第1の基板と第2の基板との間に封入する液晶とを備え、信号電極と対向電極との交点に複数の画素部を有し、各画素部に電圧を印加し液晶の光学特性変化を利用し表示を行う液晶表示装置の各画素部に設けるカラーフィルターは複数の島状のカラーフィルターを有し、複数の島状のカラーフィルターの周囲には光の透過する開口部を有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項3】 第1の基板上に設ける信号電極と、第2の基板上に設ける対向電極と、第1の基板と第2の基板との間に封入する液晶とを備え、信号電極と対向電極との交点に複数の画素部を有し、各画素部に電圧を印加し液晶の光学特性変化を利用し表示を行う液晶表示装置の各画素部に設けるカラーフィルターは複数の島状のカラーフィルターを有し、複数の島状のカラーフィルターの周囲には、光の透過する開口部を有し、さらに第1の基板あるいは第2の基板のいずれかに反射部を有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項4】 第1の基板上に設ける第1の電極と第2の電極と、第1の電極と第2の電極との重なり合う領域に設ける非線形抵抗素子を有し、非線形抵抗素子は信号電極と表示電極に接続し、第1の基板に対向する第2の基板上に設ける対向電極と、第1の基板と第2の基板との間に封入する液晶とを備え、表示電極と対向電極との交点に複数の画素部を有し、非線形抵抗素子を介して各画素部に電圧を印加し液晶の光学特性変化を利用し表示を行う液晶表示装置の各画素部に設けるカラーフィルターは光の透過する開口部を有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項5】 第1の基板上に設ける第1の電極と第2の電極と、第1の電極と第2の電極との重なり合う領域に設ける非線形抵抗素子を有し、非線形抵抗素子は信号電極と表示電極に接続し、第1の基板に対向する第2の基板上に設ける対向電極と、第1の基板と第2の基板との間に封入する液晶とを備え、表示電極と対向電極との交点に複数の画素部を有し、非線形抵抗素子を介して各画素部に電圧を印加し液晶の光学特性変化を利用し表示を行う液晶表示装置の各画素部に設けるカラーフィルターは複数の島状のカラーフィルターを有し、複数の島状のカラーフィルターの周囲には光の透過する開口部を有することを特徴とする液晶表示装置。

2

【請求項6】 第1の基板上に設ける第1の電極と第2の電極と、第1の電極と第2の電極との重なり合う領域に設ける非線形抵抗素子を有し、非線形抵抗素子は信号電極と表示電極に接続し、第1の基板に対向する第2の基板上に設ける対向電極と、第1の基板と第2の基板との間に封入する液晶とを備え、表示電極と対向電極との交点に複数の画素部を有し、画素部の周囲には遮光膜からなるブラックマトリクスを有し、非線形抵抗素子を介して各画素部に電圧を印加し液晶の光学特性変化を利用し表示を行う液晶表示装置の各画素部に設けるカラーフィルターは複数の島状のカラーフィルターを有し、複数の島状のカラーフィルターの周囲には光の透過する開口部を有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項7】 第1の基板上に設ける信号電極と、第2の基板上に設ける対向電極と、第1の基板と第2の基板との間に封入する液晶とを備え、信号電極と対向電極との交点に複数の画素部を有し、各画素部に電圧を印加し液晶の光学特性変化を利用し表示を行う液晶表示装置の各画素部に設けるカラーフィルターは複数の島状のカラーフィルターを有し、島状のカラーフィルターの周囲には光の透過する開口部を有し、島状のカラーフィルター上の配向膜と開口部上の配向膜とは異なる配向特性を有することを特徴とする液晶表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は液晶表示装置の構造に関するし、とくに第1の基板上に設ける信号電極と第2の基板上に設ける対向電極と第1の基板と第2の基板との間に封入する液晶とを備え、信号電極と対向電極との交点に複数の画素部を有し、各画素部に電圧を印加し液晶の光学特性変化を利用し表示を行う液晶表示装置、あるいは第1の基板上に設ける第1の電極と第2の電極と、第1の電極と第2の電極との重なり合う領域に設ける非線形抵抗素子を有し、非線形抵抗素子は信号電極と表示電極に接続し、第1の基板に対向する第2の基板上に設ける対向電極と、第1の基板と第2の基板との間に封入する液晶とを備え、表示電極と対向電極との交点に複数の画素部を有し、非線形抵抗素子を介して各画素部に電圧を印加し液晶の光学特性変化を利用し表示を行う液晶表示装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 近年、液晶パネルを用いた液晶表示装置の表示容量は、大容量化の一途をたどっている。

【0003】 そして、第1の基板上に設ける信号電極と第2の基板上に設ける対向電極と第1の基板と第2の基板との間に封入する液晶とを備え、信号電極と対向電極との交点に複数の画素部を有し、各画素部に電圧を印加し液晶の光学特性変化を利用し表示を行う単純マトリクス構成の液晶表示装置にマルチプレクス駆動を用いる方式がある。

(3)

3

【0004】さらに、各画素部に非線形抵抗素子を設けるアクティブマトリクス方式の液晶表示パネルが採用されている。

【0005】非線形抵抗素子には、大別すると薄膜トランジスタを用いる三端子系と、非線系抵抗素子を用いる二端子系とがある。

【0006】この二端子系には、ダイオード型や、バリスト型や、TFD型などが開発されている。

【0007】さらに、他の表示装置に比較し液晶の利点である低消費電力化のために、より明るい表示装置が要求されている。そのためには、各画素部の透過率を向上すること。あるいは画素部と各画素部の間隙との比率である、いわゆる開口率を向上する手段がある。

【0008】さらに、カラー化のために液晶の屈折率の差を利用する方法も行われているが液晶表示装置と観察者の位置関係あるいは画素部の位置と観察者の位置関係により色合いが変化してしまうことがおこる。

【0009】さらに、カラーフィルターを画素部の全域に形成する方法が利用されているが暗くなるため、明るさが重要な液晶表示装置には適さない。

【0010】以下に、従来例を2端子系の非線形抵抗素子を用いる場合に関して図15と図16とを用いて説明する。図15はカラーフィルターを画素部の全域に形成する液晶表示装置の構成を示す平面図である。さらに図16は、図15の平面図におけるA-A線での断面を示す断面図である。以下図15と図16とを交互に用いて従来技術を説明する。

【0011】第1の基板51上には、タンタル(Ta)膜からなる第1の電極52と信号電極49を設け、この第1の電極52上に第1の電極52の陽極酸化膜である酸化タンタル(Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)からなる非線形抵抗層53を設ける。

【0012】さらにクロム(Cr)膜からなる第2の電極54を非線形抵抗層53上にオーバーラップするように設けて、非線形抵抗素子50を設ける。なお、この第2の電極54の一部領域は、透明導電性膜である酸化インジウムスズ(ITO)からなる表示電極55と接続している。

【0013】一方、第2の基板56には、第1の基板51に形成するそれぞれの表示電極55の隙間からの光の漏れを防止するために、酸化クロム膜(CrO)とクロム膜(Cr)の2層からなるブラックマトリクス57を設けてある。

【0014】さらに、第2の基板56上にはブラックマトリクス57の一部と重なり、表示電極55と対向する領域にカラーフィルター61、62、63を設ける。このカラーフィルター61、62、63は、青色と赤色と緑色との3色からなる。

【0015】さらに、カラーフィルター61、62、63は、表示電極55の領域ではとくに分割してなく、そ

4

してカラーフィルター61、62、63間には光の透過する領域は設けていない。

【0016】さらに、第2の基板56には、表示電極55と対向するように透明導電性膜である酸化インジウムスズ(ITO)からなる対向電極59を設ける。この対向電極59とカラーフィルター61、62、63との間には絶縁性保護膜58を設ける。さらに、対向電極59に、外部回路の信号を印加するため、対向電極59はデータ電極(図示せず)が接続している。

【0017】さらに、第1の基板51上に設ける第1の電極52は、非線形抵抗素子50を設けるために張り出している領域を設ける。そして、この張り出し領域が第2の電極54とオーバーラップして非線形抵抗素子50を構成している。

【0018】さらにまた図15の平面図に示すように、第1の電極52と表示電極55との間には、所定寸法の間隙を有している。

【0019】表示電極55は、液晶61を介して対向電極59と重なり合うように配置することにより、液晶表示パネルの表示画素部68となる。

【0020】信号電極49とデータ電極に外部回路より駆動波形を印加し、非線形抵抗素子50を介して、表示電極55と対向電極59との間の領域の液晶の透過率変化により、液晶表示装置は所定の画像表示を行う。

【0021】さらに第1の基板51と第2の基板56とは、液晶61の分子を規則的に並べるための処理層として、それぞれ配向膜60、60を設ける。

【0022】さらにスペーサー64によって、第1の基板51と第2の基板56とを所定の間隙寸法をもって対向させ、第1の基板51と第2の基板56との間には、液晶65を封入する。

【0023】さらに第1の基板51上に偏光板66を設け、第2の基板56上に偏光板66と光源部67を設ける。液晶表示装置は自己発光しないため、外部の光源が必要となる。この光源部67を利用し液晶の光学特性変化を利用し、表示を行う。

【0024】図15と図16に示す従来例における液晶表示装置は、表示画素部68の領域のカラーフィルター61、62、63は、1個の島状の構造をしている。そのため、たとえば1表示画素部68の領域の赤のカラーフィルター61には、とくに大きな光を透過できる領域はない。

【0025】さらに、カラーフィルター61、62、63は、表示画素部68の周囲部に設けるブラックマトリクス57と一部で重なるため光が透過せず、色純度の良好な表示は可能であるが、暗い液晶表示装置となる。

【0026】

【発明が解決しようとする課題】以上に説明したように、従来のカラーフィルター構成を用いると、光源部の光が弱いときには、表示が暗くなりほとんど表示内容の

(4)

5

認識できなくなる。

【0027】さらに、反射型液晶表示装置のときには外部光源を利用し、液晶表示装置の光学変化に応じて表示をおこなうため、さらに明るさが重要となるため、光の有効利用が重要となる。

【0028】さらに、非線形抵抗素子を有するアクティブマトリクス型液晶表示装置のときには、信号電極と対向電極の交差領域の画素部からなる単純マトリクス型液晶表示装置に比較し非線形抵抗素子を形成する領域が光を遮蔽するためさらに明るさが低下してしまう。

【0029】本発明の目的は、上記課題を解決して、カラーフィルターを有する液晶表示装置においても透過率の向上をおこない、明るい表示性能を有する液晶表示装置を提供することにある。

【0030】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明の液晶表示装置においては、下記記載の構成を採用する。

【0031】本発明の液晶表示装置においては、第1の基板上に設ける信号電極と、第2の基板上に設ける対向電極と、第1の基板と第2の基板との間に封入する液晶とを備え、信号電極と対向電極との交点に複数の画素部を有し、各画素部に電圧を印加し液晶の光学特性変化を利用し表示を行う液晶表示装置は、各画素部に設けるカラーフィルターは光の透過する開口部を有することを特徴とする。

【0032】本発明の液晶表示装置においては、第1の基板上に設ける信号電極と、第2の基板上に設ける対向電極と、第1の基板と第2の基板との間に封入する液晶とを備え、信号電極と対向電極との交点に複数の画素部を有し、各画素部に電圧を印加し液晶の光学特性変化を利用し表示を行う液晶表示装置の各画素部に設けるカラーフィルターは複数の島状のカラーフィルターを有し、複数の島状のカラーフィルターの周囲には光の透過する開口部を有することを特徴とする。

【0033】本発明の液晶表示装置においては、第1の基板上に設ける信号電極と、第2の基板上に設ける対向電極と、第1の基板と第2の基板との間に封入する液晶とを備え、信号電極と対向電極との交点に複数の画素部を有し、各画素部に電圧を印加し液晶の光学特性変化を利用し表示を行う液晶表示装置の各画素部に設けるカラーフィルターは複数の島状のカラーフィルターを有し、複数の島状のカラーフィルターの周囲には、光の透過する開口部を有し、さらに第1の基板あるいは第2の基板のいずれかに反射部を有することを特徴とする。

【0034】本発明の液晶表示装置においては、第1の基板上に設ける第1の電極と第2の電極と、第1の電極と第2の電極との重なり合う領域に設ける非線形抵抗素子を有し、非線形抵抗素子は信号電極と表示電極に接続し、第1の基板に対向する第2の基板上に設ける対向電

6

極と、第1の基板と第2の基板との間に封入する液晶とを備え、表示電極と対向電極との交点に複数の画素部を有し、非線形抵抗素子を介して各画素部に電圧を印加し液晶の光学特性変化を利用し表示を行う液晶表示装置の各画素部に設けるカラーフィルターは光の透過する開口部を有することを特徴とする。

【0035】本発明の液晶表示装置においては、第1の基板上に設ける第1の電極と第2の電極と、第1の電極と第2の電極との重なり合う領域に設ける非線形抵抗素子を有し、非線形抵抗素子は信号電極と表示電極に接続し、第1の基板に対向する第2の基板上に設ける対向電極と、第1の基板と第2の基板との間に封入する液晶とを備え、表示電極と対向電極との交点に複数の画素部を有し、非線形抵抗素子を介して各画素部に電圧を印加し液晶の光学特性変化を利用し表示を行う液晶表示装置は、各画素部に設けるカラーフィルターは複数の島状のカラーフィルターを有し、複数の島状のカラーフィルターの周囲には光の透過する開口部を有することを特徴とする。

【0036】本発明の液晶表示装置においては、第1の基板上に設ける第1の電極と第2の電極と、第1の電極と第2の電極との重なり合う領域に設ける非線形抵抗素子を有し、非線形抵抗素子は信号電極と表示電極に接続し、第1の基板に対向する第2の基板上に設ける対向電極と、第1の基板と第2の基板との間に封入する液晶とを備え、表示電極と対向電極との交点に複数の画素部を有し、画素部の周囲には遮光膜からなるブラックマトリクスを有し、非線形抵抗素子を介して各画素部に電圧を印加して液晶の光学特性変化を利用し表示を行う液晶表示装置の各画素部に設けるカラーフィルターは複数の島状のカラーフィルターを有し、複数の島状のカラーフィルターの周囲には光の透過する開口部を有することを特徴とする液晶表示装置。

【0037】本発明の液晶表示装置においては、第1の基板上に設ける信号電極と、第2の基板上に設ける対向電極と、第1の基板と第2の基板との間に封入する液晶とを備え、信号電極と対向電極との交点に複数の画素部を有し、各画素部に電圧を印加し液晶の光学特性変化を利用し表示を行う液晶表示装置の各画素部に設けるカラーフィルターは複数の島状のカラーフィルターを有し、島状のカラーフィルターの周囲には光の透過する開口部を有し、島状のカラーフィルター上の配向膜と開口部上の配向膜とは異なる配向特性を有することを特徴とする。

【0038】

【作用】本発明の液晶表示装置の各画素部に設けるカラーフィルターは、光の透過する開口部を有する構造あるいは複数の島状のカラーフィルターを有し、複数の島状のカラーフィルターの周囲には、光の透過する領域を有する構成を採用する。

(5)

7

【0039】そのため、カラーフィルターにて光の吸収があるが、カラーフィルターの周囲にカラーフィルターの設けていない領域を設けるため、カラーフィルターの周囲では透過率が大きく、明るい表示が可能となる。

【0040】さらに、各画素部に非線形抵抗素子を有するアクティブマトリクス型液晶表示装置においては、単純マトリクス型液晶表示装置に比較し、非線形抵抗素子の領域が光を遮蔽するため、さらに明るさが重要となる。そのため、各画素部に光を透過する開口部あるいは複数のカラーフィルターを設け、各カラーフィルターの周囲には光の透過する領域を設ける。

【0041】

【実施例】以下に本発明の実施例における液晶表示装置の構成を、図面を使用して説明する。はじめに本発明の第1の実施例における液晶表示装置の構成を、図1と図2とを使用して説明する。図1は、本発明の第1の実施例における液晶表示装置を示す平面図である。図2は、図1の平面図のB-B線における断面を示す断面図である。以下、図1と図2とを交互に用いて本発明の第1の実施例を説明する。

【0042】第1の基板1には、タンタル(Ta)膜からなる第1の電極2と信号電極91を設ける。さらに、この第1の電極2上に第1の電極2の陽極酸化膜である酸化タンタル(Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)からなる非線形抵抗層3を設ける。

【0043】さらにクロム(Cr)膜からなる第2の電極4を非線形抵抗層3上にオーバーラップするように設けて、非線形抵抗素子10を設ける。なお、この第2の電極4の一部領域は、透明導電性膜として酸化インジウムスズ(ITO)からなる表示電極5と接続している。

【0044】第2の基板6上には、第1の基板1に形成するそれぞれの表示電極5の隙間からの光の漏れを防止するために、酸化クロム膜(CrO)とクロム膜(Cr)の2層からなるブラックマトリクス7を設けてある。

【0045】さらに、第2の基板6上にはブラックマトリクス7の一部と重なり、表示電極5と対向する領域にカラーフィルター11、12、13を設ける。このカラーフィルター11、12、13は、青色と赤色と緑色との3色からなる。

【0046】さらに、カラーフィルター11、12、13は、表示電極5の領域にて各7個の島状の複数のカラーフィルターに分割している。この複数のカラーフィルター間には、ブラックマトリクス7の設けていない開口部14を有している。

【0047】さらに、第2の基板6には、表示電極5と対向するように透明導電性膜である酸化インジウムスズ(ITO)からなる対向電極9を設ける。対向電極9と複数のカラーフィルター11、12、13との間には絶縁性保護膜8を設ける。さらに、対向電極9に、外部

8

回路の信号を印加するため、対向電極9はデータ電極(図示せず)を接続する。

【0048】さらに、第1の基板1上に設ける第1の電極2は、非線形抵抗素子10を設けるために張り出している領域を設ける。そして、この張り出し領域が第2の電極4とオーバーラップして非線形抵抗素子10を構成している。

【0049】さらにまた図1の平面図に示すように、第1の電極2と表示電極5とは、所定寸法の間隙を有している。

【0050】表示電極5は、液晶16を介して対向電極9と重なり合うように配置することにより、液晶表示パネルの表示画素部19となる。

【0051】信号電極91とデータ電極に外部回路より駆動波形を印加し、非線形抵抗素子10を介して、表示電極5と対向電極9との間の表示画素部19の液晶16の透過率変化により、液晶表示装置は所定の画像表示を行う。

【0052】さらに第1の基板1と第2の基板6とは、液晶16の分子を規則的に並べるための処理層として、それぞれ配向膜15、15を設ける。

【0053】さらにスペーサー17によって、第1の基板1と第2の基板6とを所定の間隙寸法をもって対向させ、第1の基板1と第2の基板6との間には、液晶16を封入する。

【0054】さらに、第1の基板1上に偏光板18と光源部20とを設け、第2の基板6上に偏光板18を設ける。液晶表示装置は自己発光しないため、外部の光源が必要となる。この光源部20を利用し液晶の光学特性変化を利用して、表示を行う。

【0055】本発明の第1の実施例に示す液晶表示装置は、表示画素部19の領域のカラーフィルター11、12、13は、複数の島の構造をしている。そのため、たとえば1個の表示画素部19の領域の赤のカラーフィルター11には、ブラックマトリクス7を形成しない領域として開口部14を設けている。そのため、開口部14では、大きな光を透過できる。

【0056】さらに、島状のカラーフィルター間に設ける開口部14を表示画素部19上に設けているため、液晶16に電圧を印加できる。そのため、光学変化が可能なため、開口部14を設けてもコントラスト比をほとんど低減することはない。

【0057】以上の説明から明らかなように、本発明の第1の実施例に示す構成からなる液晶表示装置を用いることにより、明るい表示特性を有する液晶表示装置を得ることが可能となる。

【0058】つぎに本発明の第2の実施例における液晶表示装置の構成を、図3と図4とを用いて説明する。図3は本発明の第2の実施例における液晶表示装置を示す平面図である。図4は図3の平面図のC-C線における



(6)

9

断面を示す断面図である。以下、図 3 と図 4 とを交互に用いて本発明の第 2 の実施例を説明する。

【0059】第 1 の基板 1 上には、タンタル (Ta) 膜からなるゲート電極 25 と信号電極 91 を設け、このゲート電極 25 上にゲート電極 25 の陽極酸化膜である酸化タンタル (Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) からなるゲート絶縁膜 26 を設ける。

【0060】さらにゲート絶縁膜 26 上とその周囲にアモルファスシリコン (a-Si) からなる半導体層 27 を設ける。

【0061】さらに、半導体層 27 上には、アモルファスシリコンに不純物を添加した N 型アモルファスシリコン (N 型 a-Si) 28 をゲート電極 25 と一部重なるように設ける。さらに、N 型アモルファスシリコン 28 上には、モリブデン (Mo) からなるソース電極 29 とドレイン電極 30 を設ける。ソース電極 29 は、外部信号を印加するために、データ電極 (図示せず) と接続し、ドレイン電極 30 は、透明導電性膜である酸化インジウムスズ (ITO) 膜からなる表示電極 5 と接続する。

【0062】さらに、半導体層 27 上のソース電極 29 とドレイン電極 30 の間には、半導体層 27 の特性劣化を防止するために、保護絶縁膜 31 を設ける。

【0063】第 2 の基板 6 上には、第 1 の基板 1 に形成するそれぞれの表示電極 5 の隙間からの光の漏れを防止することと、半導体層 27 への光の入射を防止するために、クロム膜 (Cr) からなるブラックマトリクス 7 を設けてある。

【0064】さらに、第 2 の基板 6 上にはブラックマトリクス 7 の一部と重なり、表示電極 5 と対向する領域にカラーフィルターを設ける。カラーフィルター 11、12、13 は青色と赤色と緑色との 3 色からなる。

【0065】さらに、カラーフィルター 11、12、13 は、表示電極 5 の領域にて各 7 個の島状の複数のカラーフィルターに分割している。この複数のカラーフィルター 11、12、13 間には、ブラックマトリクス 7 の設けていない開口部 14 を有している。

【0066】表示画素部 19 上の開口部 14 は蛇行する配置を有している。本発明の第 2 の実施例では、X 軸の方向のみ蛇行している配置を有しているが、Y 軸のみあるいは X 軸を Y 軸の両方の軸に関して蛇行しても当然有効である。この蛇行することにより、開口部 14 の透過率の高い領域の連続性を防止できるため、カラーフィルター 11、12、13 と開口部 14 との混色性の向上ができる。

【0067】さらに、第 2 の基板 6 には、表示電極 5 と対向するように透明導電性膜である酸化インジウムスズ (ITO) からなる対向電極 9 を設ける。

【0068】表示電極 5 は、液晶 16 を介して対向電極 9 と重なり合うように配置することにより、液晶表示部

10

ネルの表示画素部 19 となる。

【0069】信号電極 91 に接続するゲート電極 25 と、データ電極に接続するソース電極 29 とに外部回路より駆動波形を印加し、薄膜トランジスタ (TFT) 素子を介して、表示電極 5 と対向電極 9 との間の表示画素部 19 の液晶 16 の透過率変化により、液晶表示装置は所定の画像表示を行う。

【0070】さらに第 1 の基板 1 と第 2 の基板 6 とは、液晶 16 の分子を規則的に並べるための処理層として、それぞれ配向膜 15、15 を設ける。

【0071】さらにスペーサー 17 によって、第 1 の基板 1 と第 2 の基板 6 とを所定の間隔寸法をもって対向させ、第 1 の基板 1 と第 2 の基板 6 との間には、液晶 16 を封入する。

【0072】さらに、液晶表示装置は自己発光しないために、液晶表示装置の第 1 の基板 1 を観察者側に配置し、第 1 の基板 1 側の外部光源 31 を光源として利用する。さらに、第 1 の基板 1 の外側に図 4 の断面図に示すように、第 1 の基板 1 より偏光板 18 と接着層 (図示せず) とを設ける。さらに、第 2 の基板 6 側には、偏光板 18 と反射部 32 と接着層 (図示せず) とを設け、液晶 16 の光学変化を、2 枚の偏光板 18、18 を利用して行う。

【0073】本発明の第 2 の実施例に示す液晶表示装置は、表示画素部 19 の領域のカラーフィルター 11、12、13 は、複数の島状の構造をしている。そのため、たとえば 1 個の表示画素部 19 の領域の赤のカラーフィルター 11 には、ブラックマトリクス 7 を形成しない領域として開口部 14 を設けている。そのため、開口部 14 では、大きな光を透過できる。

【0074】さらに、島状のカラーフィルター間に設ける開口部 14 を表示画素部 19 上に設けている。このため、液晶 16 に電圧を印加できるため、光学変化が可能であり、開口部 14 を設けてもコントラスト比をほとんど低減することはない。

【0075】さらに、反射型液晶表示装置として利用し、偏光板 18 の偏光軸をお互いに直交する方向に配置することにより、開口部 14 はその周辺に設けるカラーフィルターの色を反射することが可能となる。そのため、色の純度が向上できる。

【0076】さらに、表示画素部 19 上のカラーフィルターの配置を蛇行する配置とし、蛇行する開口部 14 とすることにより、開口部 14 と島状のカラーフィルターとの混色性が向上し、良好な表示が得られる。

【0077】以上の説明から明らかなように、島状のカラーフィルターの周囲に設ける開口部 14 を利用することにより、明るい表示特性を有する液晶表示装置を得ることが可能となる。さらに、島状のカラーフィルターの周囲に設ける開口部 14 と反射部 32 を利用し、開口部 32 の周囲のカラーフィルターの一部を反射することに

(7)

11

より明るく、しかも色純度の良好な液晶表示装置が可能となる。

【0078】つぎに本発明の第3の実施例における液晶表示装置の構造を、図5と図6とを用いて説明する。図5は本発明の第3の実施例における液晶表示装置を示す平面図である。図6は図5の平面図のD-D線における断面を示す断面図である。以下、図5と図6とを交互に用いて本発明の第3の実施例を説明する。

【0079】第1の基板1上には、タンタル(Ta)膜からなるゲート電極25と信号電極91を設け、このゲート電極25上にゲート電極25の陽極酸化膜である酸化タンタル(Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)からなるゲート絶縁膜26を設ける。

【0080】さらにゲート絶縁膜26上とその周囲にアモルファスシリコン(a-Si)からなる半導体層27を設ける。

【0081】さらに、半導体層27上には、アモルファスシリコンに不純物を添加したN型アモルファスシリコン(N型a-Si)ゲート電極25と一部重なるように設ける。さらに、N型アモルファスシリコン上には、モリブデン(Mo)からなるソース電極28とドレイン電極29を設ける。ソース電極28は、外部信号を印加するために、信号電極91と接続し、ドレイン電極29は、透明導電性膜である酸化インジウムスズ(ITO)膜からなる表示電極5と接続する。

【0082】さらに、半導体層27上のソース電極28とドレイン電極28の間には、半導体層27の特性劣化を防止するために、保護絶縁膜30を設ける。第2の基板6上には、ブラックマトリクスは設けていない。

【0083】さらに、第2の基板6上には、表示電極5と対向する領域にカラーフィルターを設ける。カラーフィルター11、12、13は青色と赤色と緑色との3色からなる。

【0084】さらに、カラーフィルター11、12、13は、表示電極5の領域にてカラーフィルターに光の透過する開口部14を有する。また、この開口部14には、ブラックマトリクス7は設けない。

【0085】さらに、図6に示すように、第2の基板6上には、ブラックマトリクスは設けていないため、カラーフィルターには開口部14があるが、表示電極5の周辺部で相互に接続している。そのため、開口部14は閉曲線の形状を有する。

【0086】さらにカラーフィルター11、12、13は、信号電極91とソース電極29上まで張り出す構造を有する。この構造にすることにより表示画素部19の周囲の領域はカラーフィルターがあるため、透過率の制限が可能となる。このため、表示画素部19の表示内容に対して、非表示内容の混入を防止することが可能となる。

【0087】さらに、第2の基板6には表示電極5と対

12

向するように透明導電性膜である酸化インジウムスズ(ITO)からなる対向電極9を設ける。

【0088】表示電極5は、液晶16を介して対向電極9と重なり合うように配置することにより、液晶表示パネルの表示画素部19となる。

【0089】信号電極91とゲート電極25とに外部回路より駆動波形を印加し、薄膜トランジスタ(TFT)素子を介して、表示電極5と対向電極9との間の表示画素部19の液晶16の透過率変化により、液晶表示装置は所定の画像表示を行う。

【0090】さらに第1の基板1と第2の基板6とは、液晶16の分子を規則的に並べるための処理層として、カラーフィルター11、12、13上に配向膜40、40をそれぞれ設ける。

【0091】そのうえさらに、カラーフィルターに設ける開口部14上には、配向膜40、40と異なる配向膜41を設ける。

【0092】本発明の第3の実施例においては、カラーフィルター上に設ける配向膜40は液晶分子の吸収軸が第1の基板1側では7時30分の方角を向いており、第2の基板6側では4時30分の方角を向くように処理してある。すなわち、液晶16は90°の角度にツイストしている。

【0093】さらに、開口部14に設ける配向膜41は、配向膜40の配向処理方向とは逆に液晶分子の吸収軸が第1の基板1側では4時30分の方角を向いており、第2の基板6側では7時30分の方角を向くように処理してある。すなわち液晶16は、90°の角度にツイストしている。

【0094】このように配向膜40と配向膜41とを異なる方向に配向処理をおこない、異なる方向に液晶分子の吸収軸を配置することにより、観察者と液晶表示装置の位置関係が異なっても、広視野の範囲で良好な表示が可能となる。

【0095】つまり、配向膜40の液晶分子が過剰な黒側の表示を行うときに、配向膜41の液晶分子が過剰の黒表示を行わないため、過剰な黒表示の程度が弱まるためである。

【0096】さらにスペーサー17によって、第1の基板1と第2の基板6とを所定の間隙寸法をもって対向させ、第1の基板1と第2の基板6との間には、液晶16を封入する。

【0097】さらに、液晶表示装置は自己発光しないために、液晶表示装置の第1の基板1を観察者側に配置し、第1の基板1側の外部光源31を光源として利用する。さらに、第1の基板1の外側に図5の断面図に示すように、第1の基板1より偏光板18と接着層(図示せず)とを設ける。

【0098】さらに、第2の基板6側には、偏光板18と反射部32と接着層(図示せず)とを設け、液晶16



(8)

13

の光学変化を、2枚の偏光板18、18を利用して行う。

【0099】本発明の第3の実施例における液晶表示装置は、表示画素部19の領域のカラーフィルター11、12、13は、光が透過し、ブラックマトリクスのない開口部14を有する構造である。そのため、開口部14ではカラーフィルター11、12、13に比べて大きな光を透過できる。

【0100】さらに、カラーフィルターは、表示電極5の周囲にて開口部14がない構成のため、液晶に電圧が印加できない領域では、できる限り透過率は低下する構成となる。

【0101】さらに、カラーフィルターに設ける開口部14を表示画素部19上に設けているため、液晶16に電圧を印加でき、光学変化が可能となる。

【0102】さらにそのうえ、カラーフィルター上の配向膜40と開口部14の領域の配向膜41の配向処理方向を異なる方向にすることにより、広範囲の視野において良好な表示を達成できる。

【0103】つぎに、本発明の第3の実施例におけるカラーフィルター11と開口部14の配置の異なる実施例を図7と図8と図9と図10と図11とを用いて説明する。図7は液晶表示装置を示す平面図であり、図8と図9と図10と図11とは、図7の平面図のE-E線における断面図である。なお、図7の平面図には第3の実施例と同様な符号を用いている。さらに図8と図9と図10と図11とは、カラーフィルター11を設ける第2の基板6とカラーフィルター11と開口部14と対向電極9の構成を示す断面図である。

【0104】図8に示すように、第2の基板6上には第1の基板上の表示電極（図示せず）と対向する領域にカラーフィルター11を設ける。このカラーフィルター11には透過率が異なり、しかもこのカラーフィルター11より大きい光を透過する高透過性カラーフィルター42を設ける。この高透過性カラーフィルター42が、以上の実施例の開口部14に対応する。

【0105】この高透過性カラーフィルター42は、有機顔料の光脱色反応あるいは部分染色の方法により形成することができる。

【0106】このカラーフィルター11と高透過性カラーフィルター42との上面に対向電極9を設ける。

【0107】以上に示すように、図8の断面図に示す構成により、平坦性に優れたカラーフィルターの形成が可能となり、対向電極9の断線が減少できる。さらにカラーフィルター11内に設ける高透過性カラーフィルター42の1個当たりの占める面積を微少面積にし、しかも多くの高透過性カラーフィルター42をカラーフィルター11に設けることにより、均一でかつ明るい液晶表示装置を得ることが可能となる。

【0108】つぎに、図9に示す液晶表示装置の構成を

14

説明する。図9に示すように、第2の基板6上には第1の基板上の表示電極（図示せず）と対向する領域にカラーフィルター11を設ける。このカラーフィルター11には膜厚43が異なりしかもこのカラーフィルター11より大きい光を透過する開口部14を設ける。開口部14のカラーフィルター11は、膜厚44が薄くなっている。

【0109】この開口部14のカラーフィルター11は、カラーフィルター11の部分エッチング加工方法、あるいは部分多層カラーフィルターの形成手段により形成することができる。

【0110】さらに、このカラーフィルター11と開口部14との上面に対向電極9を設ける。

【0111】図9の断面図に示す構成により、開口部14とカラーフィルター11の膜厚の比率により液晶表示装置の使用環境に適する明るさの液晶表示装置を容易に得ることが可能となる。

【0112】つぎに、図10に示す液晶表示装置の構成を説明する。図10に示すように、第2の基板6上には第1の基板上の表示電極（図示せず）と対向する領域に対向電極9を設ける。この対向電極9上にカラーフィルター11を設ける。このカラーフィルター11は開口部14を有する。

【0113】図10の断面図に示す構成により、多数の開口部14を有する多孔質カラーフィルター11や、あるいは膜厚の厚いカラーフィルター11を用いる場合においても、対向電極9をカラーフィルター11の下層に設けることにより対向電極9の断線は発生しにくくなる。

【0114】さらに、対向電極9の形成する工程によるカラーフィルター11の変色、あるいは透過率の低下、防止することができる。

【0115】つぎに、図11に示す液晶表示装置の構成を説明する。図11に示すように、第2の基板6上には第1の基板上の表示電極（図示せず）と対向する領域にカラーフィルター11を設ける。このカラーフィルター11には光透過性を有する凸部45を有する。この凸部45は光を散乱するために第2の基板6と反対の面で表面が荒れている。この光透過性凸部45が開口部14となる。

【0116】この開口部14は光感光性樹脂を回転塗布法により第2の基板6上に形成し、熱乾燥を行い硬化させ光感光性樹脂の表面を微粒子を吹き付け光感光性樹脂の表面を荒らした後、フォトリソグラフィ法により所定の形状に加工することにより形成することができる。

【0117】さらに、このカラーフィルター11と開口部14との上面に対向電極9を設ける。

【0118】図11の断面図に示す構成により、開口部14からの光は周辺カラーフィルター11に広がり画素部の光量が上昇し明るく、しかも均一性の良好な表示

(9)

15

が得られる。

【0119】つぎに、本発明の第3の実施例におけるカラーフィルター11と開口部14の配置の異なる他の実施例を図12と図13と図14とを用いて説明する。図12は液晶表示装置を示す平面図であり、図13と図14とは、図12の平面図のF-F線における断面図である。なお、図12の平面図には第3の実施例と同様な符号を用いている。さらに、図13と図14は、カラーフィルター11を設ける第2の基板6とカラーフィルター11と開口部14と対向電極9の構成を示す断面図である。

【0120】図13は、第2の基板6上には第1の基板上の表示電極（図示せず）と対向する領域にカラーフィルター11を設ける。このカラーフィルター11内には光を透過し、絶縁性を有する粒子46を含む。この光透過性絶縁粒子46によりカラーフィルター11に光の透過率の大きな開口部14を設ける。

【0121】光透過性絶縁粒子46は、球状あるいは円筒状あるいは多面体とする。このため、この光透過性絶縁粒子46によって、光をカラーフィルター11内に拡散することが可能となる。

【0122】さらに、このカラーフィルター11と光透過性絶縁粒子46との上面に対向電極9を設ける。

【0123】図13の断面図に示す構成を作用することにより、光透過性絶縁粒子46からなる開口部14からの光は、周辺のカラーフィルター11に広がり画素部の光量が上昇し明るく、しかも均一性の良好な表示が得られる。

【0124】つぎに図14に示す構造の液晶表示装置を説明する。図14に示すように、第2の基板6上には第1の基板上の表示電極（図示せず）と対向する領域にカラーフィルター11を設ける。このカラーフィルター11内には光を透過し絶縁性を有する微粒子47を含む。この光透過性絶縁微粒子47の分散度合いによって、カラーフィルター11に光の透過率の大きな光透過性絶縁微粒子47が数個凝集する部分からなる開口部14を有する。

【0125】光透過性絶縁微粒子47は、球状あるいは円筒状あるいは多面体とする。このため、光透過性絶縁微粒子47によって光をカラーフィルター11内に拡散することが可能となる。

【0126】さらに、このカラーフィルター11と光透過性絶縁性微粒子47との上面に対向電極9を設ける。

【0127】図14の断面図に示す構成により、光透過性絶縁微粒子47の凝集による開口部14からの光は、周辺のカラーフィルター11に広がり、さらにカラーフィルター11に分散する光透過性絶縁微粒子47がさらに光を拡散するため画素部の光量が上昇し明るく、しかも均一性の良好な表示が得られる。

【0128】

16

【発明の効果】以上の説明で明らかなように、本発明の液晶表示装置の構成である表示電極に設けるカラーフィルターに開口部を設ける構造か、あるいは複数の島状のカラーフィルターとし、しかもその複数の島状のカラーフィルター間にカラーフィルターを設けない開口部を設けることにより、明るい表示性能を有するカラー表示可能な液晶表示装置を得ることが可能となる。

【0129】さらに、本発明の液晶表示装置の構成を第1の基板あるいは第2の基板に反射部を有する液晶表示装置に使用することにより、カラーフィルターに設ける開口部の良好な透過率と、開口部の周囲のカラーフィルターを開口部を利用し反射部から部分的に反射できるため、明るくかつ色純度の良好な表示が可能となる。

【0130】さらに、カラーフィルター上の配向膜と開口部上の配向膜の特性を変えることにより、開口部の透過率の高さを利用し、島状のカラーフィルター上の表示性能の低下を防止できる。

【0131】さらに、カラーフィルターと開口部の透過率の差を可変することにより、液晶表示装置の使用環境に対応する明るさを有する液晶表示装置を得ることが可能となる。

【0132】以上に説明した第1の実施例から第3の実施例に関しては、第1の基板上に非線形抵抗素子を有するときの例を示してあるが、非線形抵抗素子のない単純に第1の基板上に設ける信号電極と第2の基板上に設ける対向電極を備え、信号電極と対向電極との交点に複数の画素部（表示画素部）を有する単純マトリクス構成の液晶表示装置においても、液晶の透過率変化を表示に使用する。このため以上説明した本発明の第1の実施例から第3の実施例における効果は得られる。

【0133】以上に説明した第1の実施例から第3の実施例に関しては、カラーフィルターに設ける開口部には、遮蔽膜、たとえばブラックマトリクスはまったく設けていないが、表示電極の周囲に設けるブラックマトリクスの透過率より大きな透過率を有する遮蔽膜を開口部に設けるときのにおいても、以上説明した本発明の第1の実施例から第3の実施例における効果は得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例における液晶表示装置を示す平面図である。

【図2】本発明の第1の実施例における液晶表示装置を示す断面図である。

【図3】本発明の第2の実施例における液晶表示装置を示す平面図である。

【図4】本発明の第2の実施例における液晶表示装置を示す断面図である。

【図5】本発明の第3の実施例における液晶表示装置を示す平面図である。

【図6】本発明の第3の実施例における液晶表示装置を示す断面図である。

(10)

17

【図7】本発明の第3の実施例における液晶表示装置に設ける開口部の別の配置を示す平面図である。

【図8】本発明の第3の実施例における液晶表示装置に設ける開口部の構成を示す断面図である。

【図9】本発明の第3の実施例における液晶表示装置に設ける開口部の構成を示す断面図である。

【図10】本発明の第3の実施例における液晶表示装置に設ける開口部の構成を示す断面図である。

【図11】本発明の第3の実施例における液晶表示装置に設ける開口部の構成を示す断面図である。

【図12】本発明の第3の実施例における液晶表示装置に設ける開口部の配置を示す平面図である。

【図13】本発明の第3の実施例における液晶表示装置に設ける開口部の構成を示す断面図である。

【図14】本発明の第3の実施例における液晶表示装置に設ける開口部の構成を示す断面図である。

18

【図15】従来例における液晶表示装置を示す平面図である。

【図16】従来例における液晶表示装置を示す断面図である。

【符号の説明】

1 第1の基板

6 第2の基板

10 非線形抵抗素子

11 カラーフィルター

12 カラーフィルター

13 カラーフィルター

14 開口部

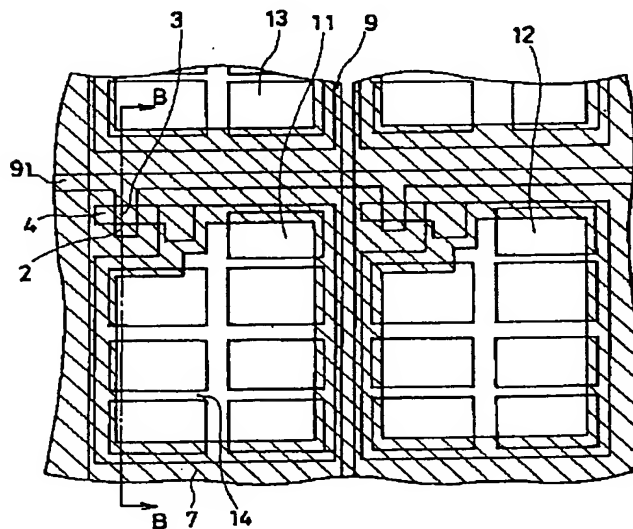
19 表示画素部

40 配向膜

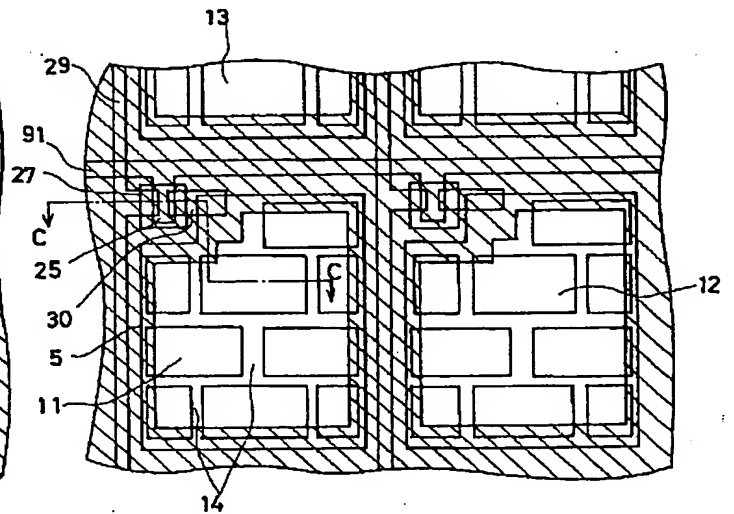
41 配向膜

91 信号電極

【図1】



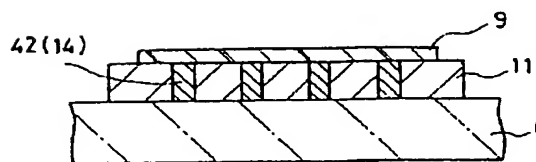
【図3】



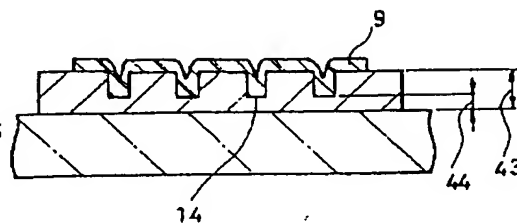
11, 12, 13. カラーフィルター

14. 開口部

【図8】

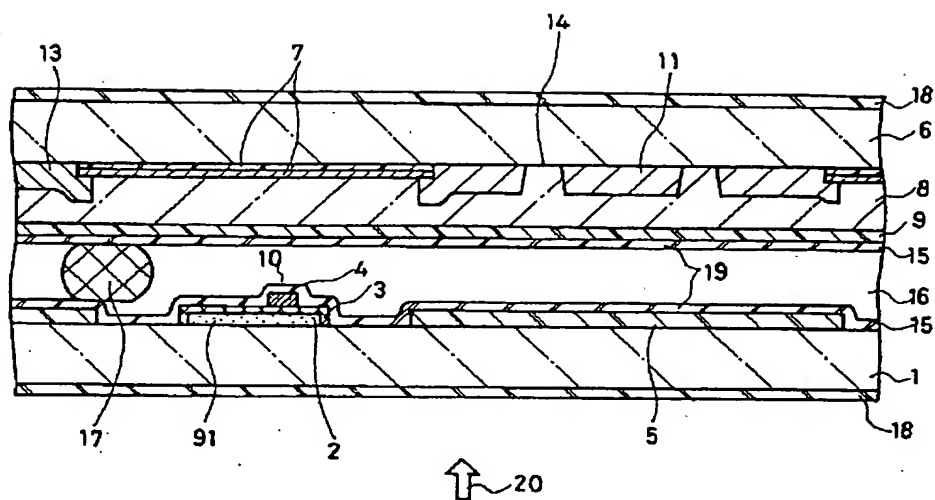


【図9】

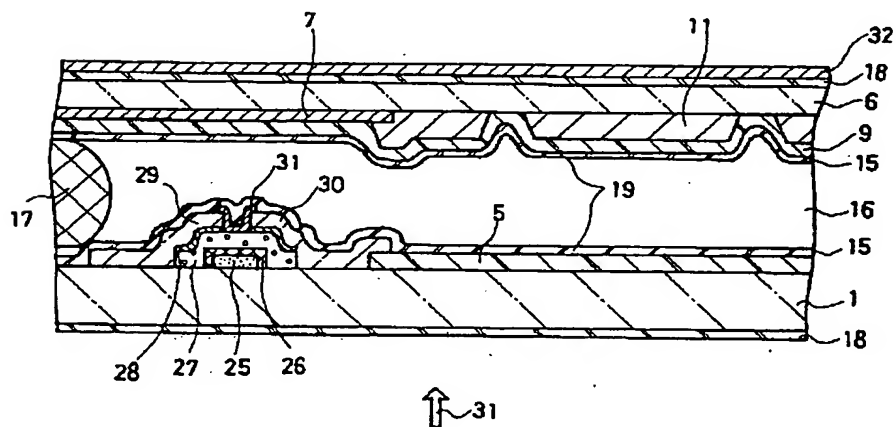


(11)

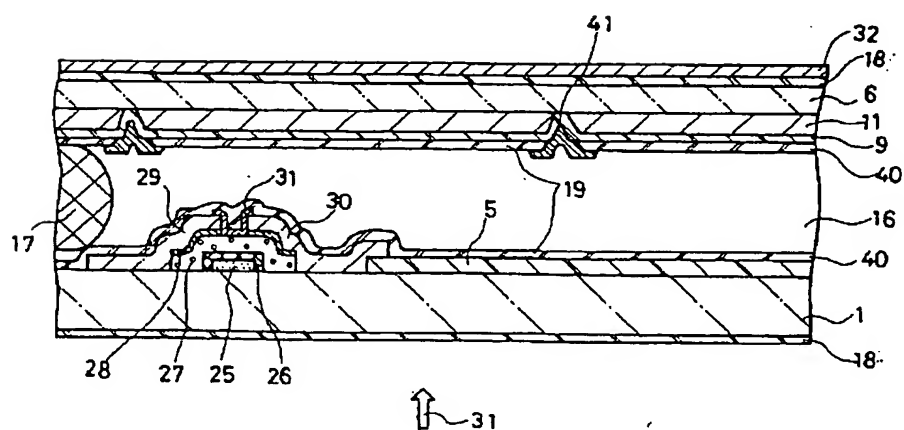
【図2】



【図4】

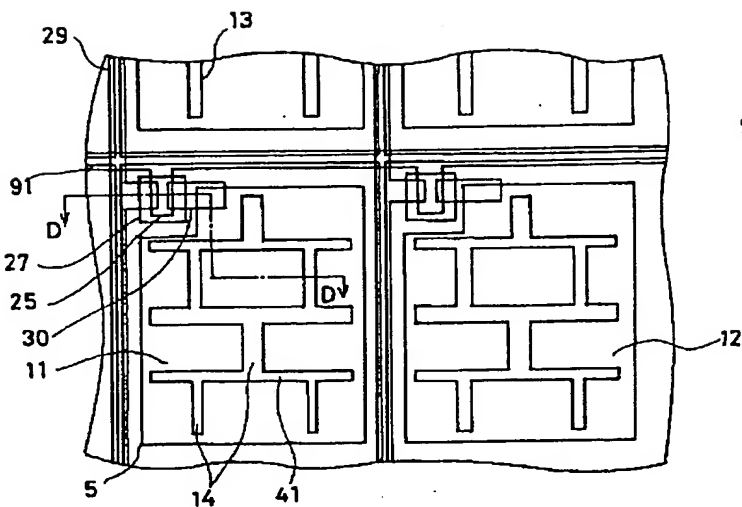


【図6】

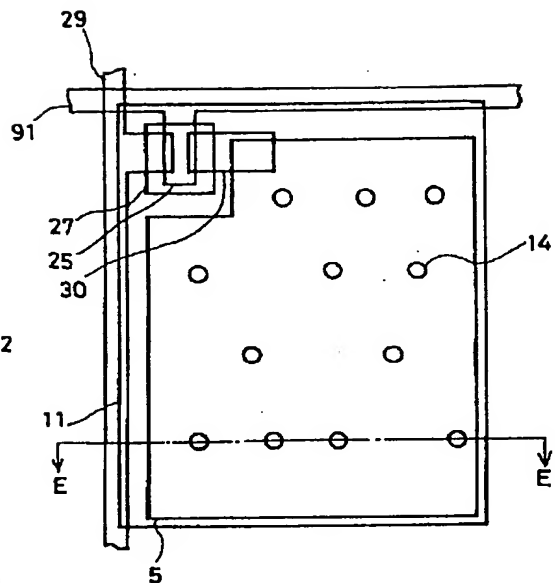


(12)

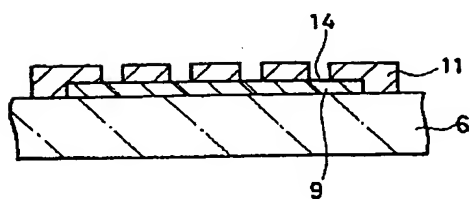
【図5】



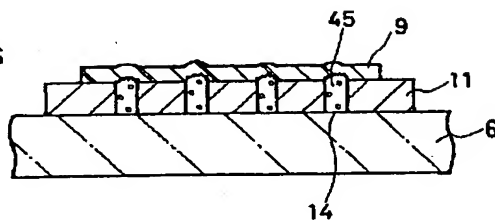
【図7】



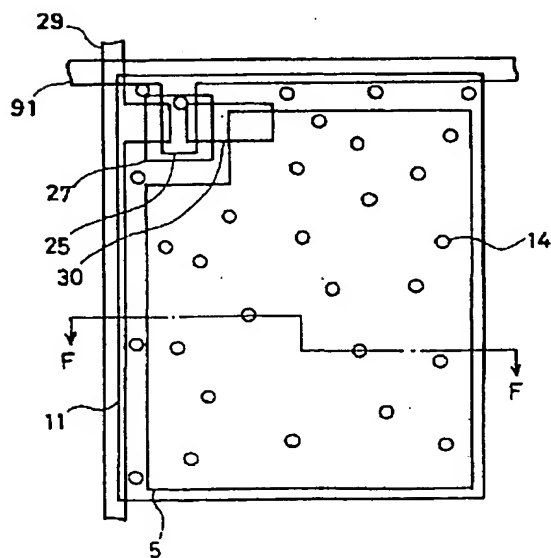
【図10】



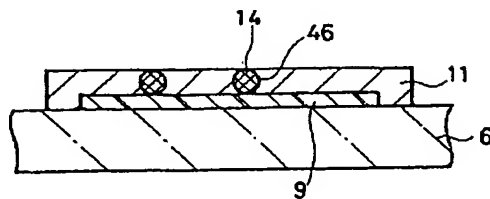
【図11】



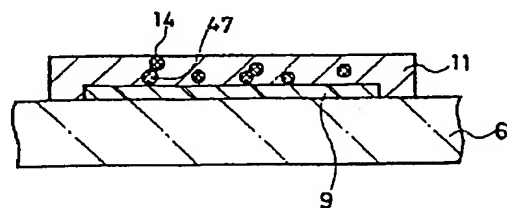
【図12】



【図13】

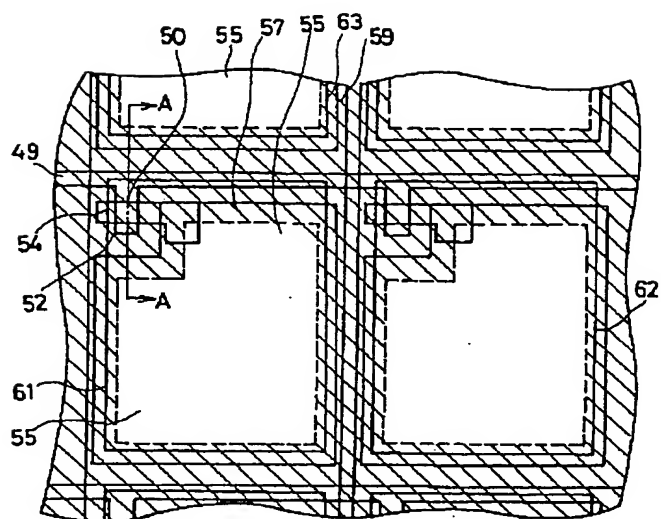


【図14】

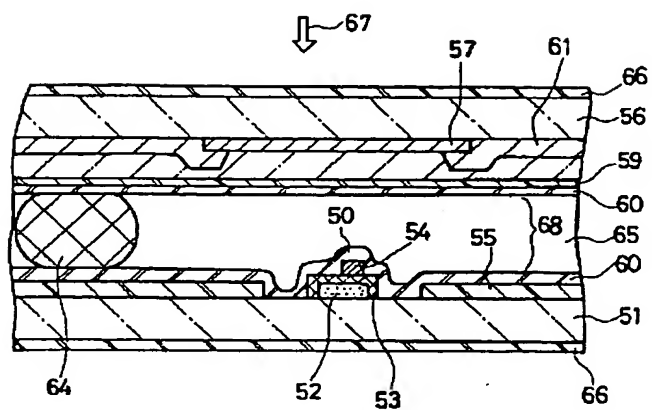


(13)

【図15】



【図16】



【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第6部門第2区分

【発行日】平成14年5月22日(2002.5.22)

【公開番号】特開平8-286178

【公開日】平成8年11月1日(1996.11.1)

【年通号数】公開特許公報8-2862

【出願番号】特願平7-88942

【国際特許分類第7版】

G02F 1/1335 505

1/133 550

H01L 29/786

【FI】

G02F 1/1335 505

1/133 550

H01L 29/78 614

【手続補正書】

【提出日】平成14年3月1日(2002.3.1)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 信号電極を設けた第1の基板と、対向電極を設けた第2の基板と、前記第1の基板と前記第2の基板との間に封入する液晶と、前記信号電極と対向電極との交点の表示画素部に設けるカラーフィルターとを備える液晶表示装置であって、

前記カラーフィルターは光を透過する開口部を有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 前記カラーフィルターが、前記開口部によって複数の島状に分離されている

ことを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項3】 前記第1の基板又は前記第2の基板のいずれか一方に反射部を有する

ことを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項4】 前記第1の基板に、薄膜ダイオード又は薄膜トランジスタを設けた

ことを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項5】 前記開口部は、孤立した孔からなる

ことを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項6】 前記カラーフィルター上に配向膜を設け、

前記開口部上に開口部上配向膜を設け該開口部上配向膜は、前記カラーフィルター上の前記配向膜と異なる配向特性を有する

ことを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。